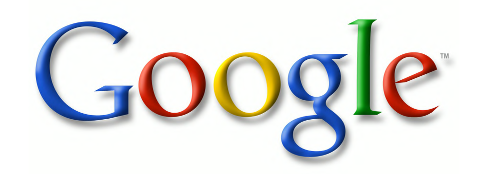




Johann Christoph Sturms/
Phil. Nat. & Math. P.P.

MATHESIS JUVENILIS,

Das ist:

Anleitung vor die Jugend zur MATHESIN,

Der erste Theil:

welchem beigefügt ist ein Vorschlag/ wie die Mathesis in die Gymnasia und gemeine Schulen / auch alle derselben Classes, so gar vor Knaben / die erst zu lesen anfangen/ zu der Jugend grossen Nutzen/ einzuführen ist.

Mit Kayserl. Kön. Pohl. und Chur-Sächs. allergnädigsten Privilegiis.

Nürnberg /
verlegt von Johann Hoffmanns Seel. Erben.
Anno 1714.

Deme
wegen Seiner Edlen
Geburt
und
sonderbar von GOTT begabten
Edelmühtigkeit
sonders werth-zuschätzendem
Jüngling
Carl Mützeln
entbeut
Joh. Christoph Sturm / P. P.
seinen hertzlichen Gruß.

DAS ich meine Einleitung der Jugend zur Mathesin, welche zu förderst auch seinen Studiis die-

nen soll / ja wie ich höre schon
würcklich dienet / Ihme Edel
müthiger Carl / zuzuschre
ben / mich unterfange / veru
sachet nicht allein seine sel
same / und sein Alter weit übe
steigende Fähigkeit / da Er
zarter Jugend und von etwa
9. Jahren durch Erlernun
mehr als einer Sprach / du
der / absonderlich Geistlich
Histori, und verschiedener a
derer Künste Wissenschafft / s
bey allen Verständigen ang
nehm und beliebt macht (w
ches alles zwar Er der gross
Güte GOttes zuzuschreib
h

hat) sondern auch seine Begierde und Eifer immer noch etwas mehrers zu lernen / vornehmlich seine grosse / mit einer demüthigen Bescheidenheit vermengte Leuthseelig- und Freundlichkeit / die von jedermann / ausser von einem verdrießlichen Sauer-Topff gelobet werden muß. Und so ists demnach eine blosse Liebe / die mich gegenwärtiges Buch Ihme zu widmen / und zuzueignen antreibt / welche von Ihme auch nicht wird mißgedeudet / sondern / wie ich mich versichere / mit Gegen-Lieb erwiedert werden. Ja /

ich hoff / mein werther Carl /
Er werde aus Liebe nicht übel
nehmen / daß ich / als ein alter
Mann / an Ihn und seine Ju-
gend / die mir ungemein lieb ist /
eine und andere gute Erinne-
rung thue : massen es sonsten
gar leicht geschicht / daß ent-
weder ein Adeliches Herkom-
men / oder die guten Gemüths-
Gaben / oder häuffige Lob-Re-
den / ein noch nicht gantz geset-
tes und befestigtes Gemüth
schwülstig machen. Wiewo
ich nun von Ihm dergleichen
gegenwärtig nicht besorge / so
soll ich doch aus gutem Herzen
nicht

nicht unerinnert lassen/ Er mö-
ge sich ja befleißigen/ daß sich
auch inskünfftige nichts der-
gleichen widriges in sein bißhe-
ro unschuldiges Gemüth ein-
schleiche. Er kan sich nur et-
was genauer das Exempel sei-
nes grossen Herrn Vatters
und Herrn Tauff-Patens/
so Ihme täglich vorleuchtet/
vor Augen stellen/ als solcher
Herren/ die so wohl Ihre hohe
Geburth/ als Ihre ansehnliche
Würde/ nicht weniger Ihre
tieffe Wissenschafft/ und die
Liebe zu dieser letzten/ die Sie
unter den schweren und häuf-

ſigen Sorgen vor das gemein
Weſen unausgeſetzt tragen
verherrlichet : welche gleich
wol/unangeſehen Ihres ſo groſ-
ſen Vorzugs / nicht allein mit
Gelehrten / von geringer An-
kunfft herſtammenden Leuthen/
ſondern auch ſonſten mit auf-
richtigen Perſonen und redli-
chen Burgern / vertraulich
dann und wann umzugehen/
ſich ihre Luſt seyn laſſen. Mein
allerliebſter **Carl** / ich will
auf Schulrecht mit Ihm reden.
Die Nobleſſe (der Adel) hat
eine allererſte Herleitung à
ſNoſcendo (vom Kennen)

und wurden diese Edel genennt / welche von wegen ihrer tapfferen Thaten / herrlicher Gelehrsamkeit / manigfaltiger Erfahrung / und anderer Tugenden / hin und wider kennbar und berühmt waren. Nach der Hand hat man solcher Adelichen Personen Kinder gleichfalls Edel genennt / ob sie wol nicht durch ihren eigenen / sondern durch ihrer Eltern und Ahnen Adel bekannt waren. Allein dieser angeerbte Adel / wo er nicht durch eigene Tugend / als welche erst der warhafftige / und eigentlich

so genannte Adel ist / befestig
und fortgepflantzet wird / g
reicht mehr zur Schande / a
zur Ehr; gleichwie Er im G
gentheil / durch die Fortsetzun
Groß-Vätterlicher Tugenden
sich mehr und mehr erheb
Also ist auch eine aufgeblasen
und von der Demuth entfern
Gelehrsamkeit / die das G
müth mehr verwildert / als g
schlacht macht / die euser
Ungeschicklichkeit und Unw
senheit. Und der jenige / so d
Personen / die schlechtes He
kommens sind / und sich gleic
wol durch ihre eigene Tugen

in die Höhe schwingen / gegen sich verachtet / hat keinen adelichen / und erleuchteten Sinn; eben als wie ein Gelehrter / der redliche / und dem gemeinen Wesen nützliche Leuth und Bürger / so nach der Schul-Titulatur keine Gelehrte sind / verachtet / nicht weiß noch gelernet hat / was in der That und warhafftig gelehrt seyn / heisse / wie er dann auch von solchen also genannten Idioten / nicht selten an vortheilhafftigen / und in gewisser Art sehr heylsamen Vorschlägen / an Erfahrung und Klugheit mag

über-

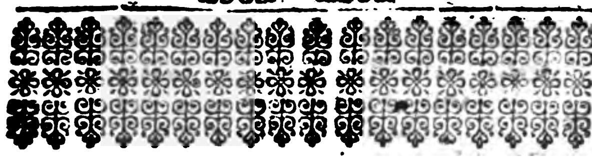
übertroffen werden. Dann
ich halte nur allzu wahr z
seyn / jenes Hoch-Edlen un
um das Vatterland hochver
dienten Vatters Ausspruch
den ich von Ihm selbsten / als e
nem Oraculo angehört / un
deßen ich mich mein Lebta
erinnern werde : Es sey ei
grosser Unterschied zu mache
unter einem Gelehrten / w
man gemeiniglich einen schätz
und unter einem verständige
klugen Mann.

So Er nun dieses / mein alle
liebster Wützel / was er je
in seiner Unschuld bey getreu
Au

Auferziehung seinem Gemüth eingepregt / fernerhin durch die Welt-Weisheit und der gesunden Vernunfft Anleitung / wird sorgfältig beobachten / kan ich zum Voraus dieses Prognosticon stellen / Er / unsers Nürnbergs liebster Sohn / werde mit der Zeit / dieses unseres werthesten Vaterlands Vatter / der Gelehrten Schutz / aller redlichen Leuthe und getreue Bürger Liebe werden / mich aber / der ich Ihn zu einem und dem andern aus aufrichtiger Seele angefrischet / auch noch nach meinem Tode lie-

lieben. Ich hoffe und wüntsche dieses herzlich / bitte zugleich nochmalen auf das schönste / Er beliebe diß mein Unternehmen mir nicht zu verargen / und dasselbige bey seinem Hoch-Edelgebohrnen Herrn Vatter zu entschuldigen.

Geschrieben in Altdorff den 24. Aug. Anno 1699.



Vorbereitung

Uber die Der Jugend gewiedmete

MATHESIN.

I. Was ist die Mathesin?



Unter diesem Nahmen wurde anfänglich die blosse Rechen- und Meßkunst verstanden/ weil solche Künste/ da die Schuljugend der alten Griechen den Anfang zu lernen hierinnen machte/ und nicht nöthig hatte/ andere fremde Sprachen/ wie unsere Jugend heutiges Tages mit der Lateinischen/ Griechischen/ zuweilen auch der Hebräischen thun muß) vorher zu lernen/ sondern in ihrer eintzigen Mutter-Sprach zu aller Gelehrsamkeit gelangen kunte/ mit diesem Nahmen vor andern am füglichsten belegt zu werden verdienten.

II. Warum hat man dann hernach die Stern- Seh-Civil-und Kriegs-Bau-Kunst. 2c. mit unter die Theile der Mathesis gerechnet?

Es gehörte freylich die Stern-Kunst eigentlich der Natur-Lehre/ indem sie mit Betrachtung d Himmels und der Sternen/ als Sachen/ so zu de Kreiß und Bezirck der Natur gehören/ beschäff get ist: Gleicher Gestalt solte die Seh-Kunst v rechtswegen mit unter die Theile der geheime Natur-Lehre gezehlet werden/ weil sie das Gesic samt dessen natürlichen überaus mannigfaltig Begebenheiten betrachtet: die Civil- und Krieg Bau-Kunst müste/ wenn mans genau untersuch wolte/ in der Staats-Lehre ihre Stelle einne men/ dieweil es doch das eigentliche Amt ein Staats-Verständigen ist/ eine Stadt sowohl rec und nach möglichster Vollkomenheit anzuordne als auch in solchem Stand zu erhalten; Da dar jene Absicht nothwendig eine bequeme Anordnur und Eintheilung der Wohn-Plätze für die Bü ger und andere öffentliche Verrichtungen/ diese d also Angeordneten/ sowol gemeinen als öffentlich Gebäuden/ beständige und vortheilhaffte Beschü und Befestigung/ wider allen feindlichen Gewa erfordert und haben will/ 2c. Allein weil dieses un anders mehr ohne Beyhülff einer wohl gegründ ten Erkäntniß der Rechen-und Meß-Kunst nic wohl nach Würden kunte erlernet werden/ so h ben die alten Schul-Lehrer (als der Rechen-un Meß-Kunst mehrentheils unerfahrne Leute) die Theile der Gelehrsamkeit unberühret gelassen/ un

sol

solcher Gestalt als Künste/deren Besitzes u. Eigenthums sie sich längstens begeben/ ungeantet unter der Mathematicorum Botmässigkeit kommen lassen.

III. Weil nun solcher gestalt die mathematischen Künste zu einer ziemlich Zahl-reichen Menge angewachsen/ so werden sie sich wol füglich in zwey verschiedene Ordnungen eintheilen lassen?

Freylich/und zwar könte man die Mathesin, an statt jener etwas garstigen Eintheilung in die Lautere (puram) und Unreine/(impuram) viel schicklicher in die Unangebrachte (Simplicem oder Abstractam und Angebrachte (Applicatam) eintheilen.

IV. Was ist die unangebrachte Mathesis?

Die Rechen-und Meßkunst (Arithmetica und Geometria) so ferne jene die Zahlen/ diese die Grössen an und vor sich selbst/ ohne solche auf eine gewisse besondere Materie anzubringen betrachtet/ berechnet und ermißt.

V. Solchergestalt werden wir auch eine angebrachte Rechen-oder Meß Kunst haben?

Freylich. Dann es würde mich wenig helffen/ wann ich nur allein die blossen Zahlen/z.E. 532 und 1270 entweder in eine Sum̃ bringen/oder voneinander abziehen/oder mit einander multiplicirn oder dividirn könte/und doch selbige hernach nicht auf gewisse Materien der Müntzen/Gewichte/ Maase/ un̄ anderer dergleichen in dem gemeinen Leben täglich

lich vorkommender/ Gattungen anzubringen/ und wie sie dadurch zu schätzen wären/ verstünde: Und so wären auch die Warheiten der Meßkunst gleichfals für mager und unnützlich zu achten/ wann sie sich nicht auf Ermessung des Himmels und der Erden/ und derer verschiedenen Stücke nach ihrem Abstand/Grösse/Bewegung/rc. hätten anbringen lassen/und uns die **Feld-Meß-Kunst** (Geodæsiam) das ist/die Kunst/ die Aecker/ Felder/ Höhen/ Weiten/ rc. zu messen/und dann die **Stern-Kunst** (Astronomiam) eine vorhin genugsam bekandte Wissenschafft/ zu wege gebracht hätten.

VI. Wann einer nun sagen solte/welches das einzige allgemeine Object oder Grund-Stück der gantzen Mathesis wäre/ was müste er dann antworten?

Am besten und nützlichsten würde man zwar thun/wann man einer jeglichen Wissenschafft oder Kunst ihr eigenes besonderes Grund-Stück/ z.E. der Rechenkunst die Zahl/der Meßkunst die Grösse.rc. gäbe; weil aber doch in den übrigen mathematischen Lehr-Stücken eines jeden besonderes Grund-Stück/entweder wie es nach der Zahl/oder nach dem Maaß schätzbar/ d.i. entweder als ein wie vieles/oder wie grosses/mit einem Wort/ als etwas schätzbares pfleget betrachtet zu werden/ so kan man für das allgemeine Grund-Stück der gantzen Mathesis nicht unfüglich angeben/ alles was schätzbar/und wie fern es schätzbar ist.

VII. Was

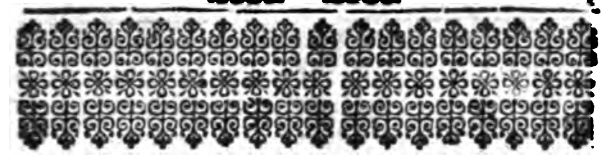
VII. Was wird dann nun dieser kurtze Begriff der Jugend gewiedmeten Matheseos für Künste oder Wissenschafften in sich enthalten.

Erstlich/die Kunst-übende Rechnung (Arithmeticam Practicam) oder die sowol unangebrachte/ als auch auf verschiedene Materien angebrachte Kunst zu rechnen: Fürs ander/ die leichtere Denck-Lehre der Meß-Kunst (Geometriæ) samt der davon herstamenden Kunst-Ubung in Ermessung und Schätzung einer jeden Gattung der Grösse; insonderheit aber/wie sie auf die Ausmessung und Eintheilung (von welchem Wort sie auch Gæodesia oder Erde-Theilung/sonst aber die Feld-Meß-Kunst genennet wird) die Aecker und Felder/ingleichen zu Schätzung des Inhalts der Fässer und Korn-Hauffen/rc. anzubringen. Drittens/ einige wenige dencklehrende Gründe aus der Wäge-Kunst/(Statica) aus der Hebe-Kunst (Mechanica) aber etwas mehrere und weitläufftigere Kunst-übende Gründe. Viertens/die fürnehmsten Gründe der Geradstrahlenden/ (Opticæ) Miderstrahlenden/(Catoptricæ) und durchstrahlenden (Dioptricæ) Sehe-Kunst/ so leicht und deutlich/als es immer möglich ist/ausgeführet/nebst einiger Prax oder Kunstübung der Perspectiv/auch einigen Kunst-Stücklein verschiedener Verstellungen und Blendungen. Fünfftens/kurtze Einleitung und Lehren/ sowohl zur Civil- als Kriegs-Bau-Kunst (Architectura Civilis & Militaris,) und jene zwar fürnemlich nach der Lehr-Art Nicol. Goldmanns/ welcher/ ungeachtet er ein Teutscher

ist/doch alle Italiäner/sowol wegen seiner verwundersamen Leichtigkeit/als auch allenthalben genau beobachteten feinen Ebenmaß und Verhältniß der Theile gegeneinander/weit übertroffen. Sechstens die fürnehmsten Dencksätze und Betrachtungen der Stern-Kunst/ (Astronomiæ) und Erde-Beschreibung/ (Geographiæ) nebst dem würcklichen Gebrauch der beeden Kugeln und Land-Taffeln/wobey die Nichtigkeit der Sterndeutung augenscheinlich soll erwiesen werden. Siebendens/ die zwar etwas verdrießliche/aber wegen ihres trefflichen Nutzens in geschickter Einrichtung der Kirchen-und Weltl. Geschichten/ nothwendige leichteste Lehren der Zeit-Rechnung (Chronologiæ) samt der Christl. Fest-Rechnung/ (Computo Ecclesiastico) und einer etwas vernünfftigern Calender-Schreiberey(Calendariographia) Achtens endlich die Sonnen-Uhren-Kunst (Gnomonicam)oder die Wissenschafft die Sonnen-Uhren recht aufzureissen ; und zwar von allen diesen Künsten oder Wissenschafften nur dasjenige allein/ was den Begriff der Jugend nicht übersteiget.

:₩(o)₩:

Die



Die erste SECTION Der Jugend gewiedmeten Rechen-Kunst/ Von unbenannten Zahlen.

Das Erste Capitel. Vom Zehlen/oder wie man die geschriebene Zahlen aussprechen/ und die Ausgesprochene nachschreiben solle.

I. Was ist die Rechen-Kunst?

EIne Kunst/ wie man recht und vortheilig zehlen/oder mit den Zahlen umgehen/ und selbige berechnen soll.

II. Was ist eine Zahl

Eine Zahl heist entweder erstlich das gezehlte selbst/nemlich eine jedwede Vielheit oder Anzahl der Sachen; da das Wort im weitlaufftigen Verstand dergestalt genommen wird/ daß es auch die Män-

gel Fehler und Undinge in sich begreiffe; in welchem Verstand die Zahl allhie dem Eins entgegen gesezt wird/ und das Eins keine Zahl/ das ist nicht viele ist; oder aber die Zahl ist das Zehlende/ wodurch wir den Quotienten oder die Anzahl einer Menge/ die wir entweder im Sinn behalten/ oder ausdrücklich hergesprochen haben/ bezeichnen; und in diesem letztern Verstand könte auch das Eins eine Zahl genennt werden: weil die Frage/ wieviel sind z. E. Götter? Eben sowohl recht beantwortet wird: Es ist nur ein einiger GOTT/ als wenn man fraget/ wieviel sind Elementen? und ich sage; Der Elementen sind viere.

III. Auf welche Zahl von beeden/ wird hier hauptsächlich gesehen?

Fürnemlich auf die/ welche die Zehlende genennet wird. Dann die Sache selbst und ihre wesentliche Anzahl lässet sich nicht anbringen/ noch im Zehlen tractiren.

IV. Warum wird die Rechenkunst genennet eine Kunst/ nicht nur recht/ sondern kurtz und vortheilig mit den Zahlen umzugehen?

Darum/ weil es allerhand natürliche Manieren gibt/ da man mit den Zahlen recht umgehet/ vermittelst unterschiedener Zeichen/ die/ nachdem es die Menschen mit einander so aufgenommen/ etwas gewisses gelten/ als zum Exempel/ da die Griechen und Hebräer ihre Zahlen durch die Buchstaben im Alphabet/ miteinander alle und jede; Die Lateiner nur durch etliche auserlesene wenige/ als C, D, I, L, M, V, und X, die Mathematici in ihren nachdencklichen Beweißthümern durch Puncta. . . . .

die

die Bauren und gemeine Leute durch Strichlein und Creutze (X) ꝛc. bemercken und andeuten/ welches Zehlen mit einander an sich zwar recht ist/ aber wenig Vortheil hat.

V. Welches sind denn die andern Zeichen/ welche mehr Vortheil im Rechnen an die Hand geben?

Es sind die bekandten Zeichen/ von welchen man glaubet/ daß sie von den Arabern oder Indianern auf uns gekommen/ nemlich folgende: 1/2/3/4/5/6/7/8/9/0. unter welchen das Letzte/ so deswegen die Null oder Ziffer insgemein genennet wird/ für sich nichts bedeutet/ die Übrigen aber nach der Ordnung/ als das 1. die Eins/ 2. Zwey/ 3. Drey/ ꝛc. bedeuten/ wann sie für sich allein stehen; Im Fall sie aber die andere Stelle/ gegen die lincke Hand zu/ einnehmen/ (da inzwischen an der ersten eine andere Nota oder die Null selbst befindlich ist) bezeichnen sie so viel Zehner; stehen sie am dritten Ort/ so viele Hunderte; endlich im vierten/ so viele Tausende; ferner/ wiederum in dem fünfften/ so viel zehen Tausende; im sechsten so viel hundert Tausende/ im siebenden so viel tausend mal Tausend/ oder so viele Millionen/ ꝛc. Durch welches Kunst-Stück/ das zwar anfangs aus blossem freyen Willen hergeflossen/ und doch nimmermehr genug zu rühmen ist/ so viel zuwegen gebracht wird/ daß man grosse Zahlen/ oder eine unbegreiffliche Menge Sachen/ die mit diesen Kennzeichen ausgedruckt oder geschrieben/ sowol in wenig Worten ausreden oder hersagen/ als auch nachgehends mit so wenigen Zeichen beschreiben und verzeichnen kan.

auch nachgehends mit so wenigen Zeichen beschreiben und verzeichnen kan.

VI. Dieses möchte ich erstlich mit gantz einfältigen/ hernach allmählich mit längern Exempeln erkläret haben:

Wann eine Zahl ausgesprochen wird: z.E. von sieben und neuntzig Unitæten/ wird das 7 auf jede rechte Hand zu/geschrieben/und das 9 zu nechst darneben gegen die lincke Hand zu/ also wird jenes 7 Unitæten/ dieses 9 Zehner/das ist/neuntzig gelten/ und dieselbe gantze Anzahl von vielen Sachen/ in diesen zweyen also zusammen gesetzten Marquen 97 ausgedruckt seyn: gleichwie im Gegentheil hinwiederum die also geschriebene Zahl leichtlich kan ausgesprochen werden/wann ich mir einbilde/ daß das Zeichen 9/als welches am andern Ort stehet/ neun Zehner oder neuntzig/und das Zeichen 7 an dem ersten Platz 7 Unitæten bedeute/ und also die gantze Summa durch neuntzig sieben/oder hinter sich/ sieben und neuntzig ausspreche. Also würde neunhundert und neun und neuntzig durch ein dreyfaches 9 also geschrieben 999/ und hernach besagter massen ausgesprochen werden; solcher gestalt aber/ wann ich schriebe 9876/ müste dieses also ausgesprochen seyn: neunmal tausend/achthundert und sechs und siebentzig; und wann es also hergesagt ist worden/ auf vorige Weise geschrieben werden/ vermöge der oben-angeführten / und aus freyem Willen der Menschen anfänglich herstammenden Regul.

VII. Kan

VII. Kan man nicht eben das mit grössern Exempeln erläutern?

Es hat mit dieser gesammten Ubung oder Praxi des Zehlens/das ist/wie man die geschriebene Zahlen aussprechen/und die Ausgesprochene schreiben solle/wie auch mit dem Ubrigen/was hernach noch folgen wird/ zwar eine solche Bewandnuß/ da es weit besser durch mündlichen Unterricht/ als durch stumme Buchstaben schrifftlich gewiesen werden kan; Jedoch aber mehr denen Lehrenden als Lernenden zum Behuff und Besten wollen wir die fürnehmste Stücke des Zehlens durch einige längere Exempel erläutern. Gesetzt nun/ man hätte nachgesetzte aus allen zehen Zahlen/ (die nach ihrer ordentl. Reyhe da stehen) bestehende Zahl auszusprechen.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

so fange ich von der rechten Hand an/ und mache unter das vierdte Zeichen einen Punct als ein Kennzeichen/wo die Tausende stehen müssen/ (weil nemlich die Null o die Eins/ 9 die Zehner/ 8 die Hundert/ und 7 die Tausend bedeutet/) darauf fange ich aufs neue an/ und mache wieder unter der folgenden vierten Marque 7 mitgezehlt/ einen Punct, und so weiter. Wann nun also die gantze Zahl mit Puncten unterschieden ist/spreche ich sie aufs einfältigste also aus/ daß die ersten zween Punct, gegen die rechte Hand zu/ so viel tausendmal tausend bedeuten/und bey dem/was übrig ist/nur das Wort Tausendmal allezeit wiederholet wird/ indem ich nemlich sage/und von der lincken Hand gegen die Rechte zu anfange zu sprechen:

Ein tausend mal tausend mal tausend/zwey hundert vier und dreyssig tausend mal tausend/ fünffhundert und sieben und sechtzig tausend/ acht hundert und neuntzig.

Es ist nemlich zu mercken/ daß ich allezeit nicht mehr als 3 Zahlen biß auf das nachfolgende Punct mit eingeschlossen zusammen nehme/ und allemal die Tausende/ die/wie schon gesagt/durch die nachfolgende Puncten angedeutet/hinzu füge.

VIII. Wie/ wann man aber im Gegentheil diese also ausgesprochene Zahl schreiben solte/ wie müste ich es alsdann angreiffen?

Das wird sich eben so leicht thun lassen/ wann man es nur nicht in einem Othem ausspricht/ sondern fein Stück-weiß und nach und nach. Also/ zum Exempel/ wann mir einer die Zahl vorsagt/ und spricht: Ein tausend mal tausend mal tausend/ und ich soll das schreiben/ so mache ich ein 1/ und setze ein Punct darunter; darauf/wann ich so weit leer gelassen/daß drey andere Zahlen können darzwischen hinein geschrieben werden/ mache ich noch zwey Punct auf solche Weise.

1.
. . .

Wann nun der ander ferner sagt/zweyhundert/ vier und dreyssig tausend mal tausend/ schreibe ich nach dem Eins 234/ daß das 4 just über den andern Punct zu stehen kommt/ und es also aussiehet.

1 2 3 4
. .

Fähret

Fährt dann jener weiter fort/und spricht: fünff-hundert/sieben und sechtzig tausend/ setze ich abermal zwischen das andere und dritte Punct 567. daß es so heraus kömmt:

1 2 3 4 5 6 7
. . .

Endlich da es noch heist: achthundert und neuntzig/schreib ich zu den vorigen ebenmäßig 890. Und damit ist die gantze Zahl geschrieben.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
. . .

IX. Hat man nicht noch andere Maniren/die allerlängste Zahlen auszusprechen und nachzuschreiben?

Man hat sie freylich/aber sie sind nur für solche junge Leute/bey denen sich schon ein reifferes Nachsinnen hervor thut. Wir wollen zum Exempel nehmen diejenige Anzahl Getraid-Körner/ die man hätte haben müssen/ wann man sie dem Indianer Sessæ, der das Schachspiel erfunden/ zum bedungenen Lohn hätte geben sollen/nemlich für das erste Feldlein des Schachbrets ein Korn/für das andere zwey/für das dritte vier/ und so fort/ allezeit noch einmal so viel/biß auf das sechste mit eingeschlossen. Es hätte so viel ausgemacht.

18 446 744 073 709 551 615

Diese Zahl hält/ wie ich vor diesem einmal in einer besondern Dissertation erwiesen/so unbegreifflich viel in sich/daß man damit 2562047. das ist/ zwey tausend mal tausend/ fünff hundert und zwey und sechtzig tausend/ und sieben und viertzig solche

Kä-

Kästen/wie die Arche Noe gewesen/ durchaus hätte anfüllen können/ und gewiß weiß/ daß in einem Jahr auf der gantzen bewohnten Welt nicht so viel Getraid wachse. Noch gleichwohl läst sich diese grosse Zahl mit noch geringerer Mühe/als bey der vorhergehenden Manier erfodert worden/aussprechen/ wann ich sie erstlich/ wie vorher/ mit ihren Puncten unterscheide/hernach oben über die Zahl/ unter welcher der andere Punct stehet/ein Strichlein/so die Millionen bedeuten soll/mache; ferner über die Zahl/worunter der vierte Punct ist(dann eins muß ich allemal übergehen) zwey Strichlein/ welche mir die Millionen Millionen/ oder zweyfache Millionen bedeuten/und dann über die Zahl des sechsten Puncts, drey Strichlein/zum Zeichen/daß ich dabey dreyfache Millionen aussprechen muß/ und so weiter. Worauf es also aussehen wird:

$$\overset{\prime\prime\prime}{1}8\;4\overset{\prime\prime}{4}6\;7\overset{\prime}{4}4\;073\;709\;551\;615$$

und folgender Gestalt ausgesprochen werden müste: Achtzehen dreyfache Millionen/ vierhundert sechs und viertzig tausend/ sieben hundert vier und viertzig zweyfache Millionen/ drey und siebentzig tausend/siebenhundert und neun Millionen/fünff hundert und ein und funfftzig tausend/ sechshundert und funffzehen.

Hieraus wird zu ersehen seyn/daß die Zunge vermittelst dieses Kunst-Stücks/ solche Dinge aussprechen kan/die dem Verstand gantz unbegreiflich sind. Welches noch leichter zu glauben seyn würde/

würde/wann es dieses Orts wäre zu zeigen/ wie man nach dem Exempel des Archimedis in Aussprechen verfahren solle. Dann derselbe hat zu einem Eins 63 Nullen gesetzt/ und diese Summ heraus gebracht.

10000000, 00000000; 00000000, 00000000, 00000000, 00000000, 00000000, 00000000.

Diese Zahl nun/ob sie schon/ wie er selbst erwiesen/ weit grösser ist/ als die Anzahl aller Sand-Körnlein/ welche die gantze Welt/ (gesetzt/daß sie noch hundertmal so groß wäre/ als man insgemein dafür hält) erfüllen könten/ hat er sie mit diesen wenigen Worten ausgesprochen: Mille myriades octavorum numerorum, das ist: Tausend Tausend Zehner der achten Zahlen.)

Das andere Capitel.

Vom Addiren und Subtrahiren der geschriebenen Zahlen.

I. Warum wird allhier geredet vom Addiren und Subtrahiren der geschriebenen Zahlen und nicht schlechter Dings der Zahlen insgemein?

Es geschiehet deßwegen/ weil es schwer ist/ die Zahlen / die man einem vorsagt / oder die man sich nur in Gedancken einbilden muß/ alsobald zusammen zu summiren/ wo sie nicht gar klein / oder nur eintzeln sind / und sich mit

mit den Zehlen / oder vielmehr nur neun einfa
Zahlen ausdrucken lassen: welches Addiren u
Subtrahiren besagter einfacher Zahlen, weil es
ohne Kunst geschihet/oder doch durch eine wen
Ubung kan begriffen werden/ man allhier vora
setzt und supponiret.

II. Was sind denn für Reguln zu mercken wenn man etwas grössere Zahlen addiren soll.

Erstlich muß man die Zahlen aufzeichnen/ un zum andern also untereinander schreiben/daß di Unitäten und Unitäten/oder die Eins und Eins/di Zehner und Zehner/die Hundert und Hundert/2c übereinander stehen. Drittens/ wann ich unter ein Strichlein fürgezogen/ muß ich sodann/ was bey den Unitæten/ Zehnern/ Hunderten 2c. herauskommt (da ich dann die bey jeder Sort besonders befindliche Zahlen/Kürtze halben/nur als eintzlich so viel geltende/ oder mit lauter Unitæten begreiffende Zahlen anzusehen hab.) jedwedes unter diejenige Zahlen / welche ich zusammen addiret hab setzen/ im Fall es nicht über 9 ausmacht/ wie in nachgesetzten gantz einfältigen Exempeln zu ersehen seyn wird:

9	76	124	3748
8	23	465	5231
17	99	589	8979

Da ich bey dem ersten Exempel sage: 8 zu 9 thut 17; bey dem andern: 3 zu 6 macht 9/ und 2 und 7 ist auch 9/ und so auch in andern Exempeln.

III. Was

III. Was ist aber zu thun/ wann in einer oder der andern Reihe mehr als 9 heraus kommt?

Da muß derselben Summ/ die nothwendig aus zweyen Zahlen darnach bestehet/ äusserste Ziser grad unter dem Strich geschrieben; die vördere aber auf die vorherhergehende Reihe (dahin sie in der That gehöret) aufbehalten/ und solches in allen andern Reihen/ biß auf die allervörderste beobachtet werden: dann der vördersten Reih ihre Summ muß man allein gantz unterschreiben/ und nichts davon im Sinn behalten. Nach dieser Erinnerung können folgende Exempel zu machen gegeben werden:

39	87	365	5658
28	76	975	372
			4283
			17864
67	163	1340	28177

In dem ersten / wann ich von der rechten Hand anfange/ macht 8 und 9/ 17; schreibe derowegen von dieser Zahl das 7 unter dem Strich/ und behalte das dabey befindliche 1 (das in der That so viel als zehen ist) im Sinn/ und rechne es mit unter die Zehner als ein ander Eins von ihnen/ sagend: 1 und 2 ist 3/ und darzu das übrige 3/ macht 6/ welches ich gar unter den Strich setze/ und gelten diese 6 in dieser andern Reihe so viel als so viel Zehner; Dergestalt/ daß/ wann ich spreche/ das 1 so ich im Sinn behalten/ und 2 macht 3/ und 3 noch darzu/ thut 6; es im Ende eben so viel ist/ als wann

ich gesagt hätte. Ein Zehner im Sinn behalt mit den zweyen Zehnern/welche in der andern R- he stehen/macht 3 Zehner; setze ich nun die 3/ oben noch übrig waren/ dazu/ so komen heraus Zehner/ gewißlich mit einem recht wunderbahr Vortheil. Also ist auch in dem letzten Exemp die Summ der äussersten Reihe zur rechten Han wiederum 17; schreibe derowegen das 7 unte den Strich/ und behalte das 1 (so zehen bedeu tet) eine weil im Sinn/ biß ich es fürwarts zu der andern Reihe der Zehner) die ich inzwischen als lauter Unitäten ansehe) zehlen kan/ und hier auch in der Summ 27 (verstehe so viel Zehner) heraus bringe. Wann ich nun das 7 wieder unter den Strich setze/so rechne ich die noch übrigen 2 (in der That so viel hundert bedeutende) als schlechte Unitäten zu der übrigen Reihe der hunderte/ und so fortan. Heissen also auf solche Weiß die in jeder Reihe zusamm summirte/als Unitäten betrachtete/ und so auch unterschriebene Zahlen/ wann sie nur just unter ihre Reihe kommen/ ihre Zehner/ Hunderte und Tausende/welche sie würcklich gelten sollen/ nach der Anfangs obschon (welches zu bewundern) nur aus blossem Willkühr gemachten Regel.

IV. Was hat man für Reguln recht zu subtrahiren?

Erstlich/ wann man lauter simple und einzelne Zahlen vor sich hat/ braucht es keines vielen Schreibens; aber mit den grössern geht es im blossen Sinn schwer her/ deswegen muß in solchem

Fall

Fall zum Andern/ diejenige Zahl/ welche abgezogen werden soll/unter die andere/ won welcher ich sie abziehen will/ also angeschrieben werden (und zwar den Anfang wieder von der rechten Hand zu machen) daß allemal die Unitäten unter Unitäten/ die Zehner unter Zehner/und so weiter gerad unter einander kommen. Drittens ziehe ich in jedweder Reihe die untere Zahl von der obern ab (wo anderst diese grösser ist/ als jene) und schreibe/ was übrig bleibt/ unter dem Strich; eben wie man aus denen in obiger II. Frag schon vorgehabten/ hier aber wieder umgewendet-beygesetzten Exempeln zu ersehen hat:

	17	99	589	8979
–	8	23	465	5231
	9	76	124	3748

Allwo in dem ersten Exempel/ 8 von 17 abgezogen/ 9 überbleiben/in dem andern sag ich: 3 von 9 bleibt 6/ und 2 von 9 bleibt 7; dorten nemlich/ verstehe ich so viel Unitäten/ hier aber so viel Zehner/ oder zehenmal so viel/ und so auch in andern.

V. Was muß ich aber alsdann thun/ wann die obere Zahl kleiner ist als die Untere?

Weil alsdann die untere Zahl grösser ist/ als die obere/ und daher oben nicht abgezogen werden kan/so entlehne ich zu der obern von der nechstvorhergehenden Zahl ein Eins (das aber in Ansehung der Zahl/ zu der es kommt/ alsdann so viel

ich gesagt hätte. Ein Zehner im Sinn behalten/ mit den zweyen Zehnern/welche in der andern Reihe stehen/macht 3 Zehner; setze ich nun die 3/ so oben noch übrig waren/ dazu/ so komen heraus 6 Zehner/ gewißlich mit einem recht wunderbahren Vortheil. Also ist auch in dem letzten Exempel die Summ der äussersten Reihe zur rechten Hand wiederum 17; schreibe derowegen das 7 unter den Strich/ und behalte das 1 (so zehen bedeutet) eine weil im Sinn/ biß ich es fürwarts zu der andern Reihe der Zehner) die ich inzwischen als lauter Unitäten ansehe) zehlen kan/ und hier auch in der Summ 27 (verstehe so viel Zehner) heraus bringe. Wann ich nun das 7 wieder unter den Strich setze/so rechne ich die noch übrigen 2 (in der That so viel hundert bedeutende) als schlechte Unitäten zu der übrigen Reihe der hunderte/ und so fortan. Heissen also auf solche Weiß die in jeder Reihe zusamm summirte/als Unitäten betrachtete/ und so auch unterschriebene Zahlen/ wann sie nur just unter ihre Reihe kommen/ ihre Zehner/ Hunderte und Tausende/welche sie würcklich gelten sollen/ nach der Anfangs obschon (welches zu bewundern) nur aus blossem Willkühr gemachten Regel.

IV. Was hat man für Reguln recht zu subtrahiren?

Erstlich/ wann man lauter simple und einzelne Zahlen vor sich hat/ braucht es keines vielen Schreibens; aber mit den grössern geht es im blossen Sinn schwer her/ deswegen muß in solchem

Fall

Fall zum Andern/ diejenige Zahl/ welche abgezogen werden soll/unter die andere/ won welcher ich sie abziehen will/ also angeschrieben werden (und zwar den Anfang wieder von der rechten Hand zu machen) daß allemal die Unitäten unter Unitäten/ die Zehner unter Zehner/und so weiter gerad unter einander kommen. **Drittens** ziehe ich in jedweder Reihe die untere Zahl von der obern ab (wo anderst diese grösser ist/ als jene) und schreibe/ was übrig bleibt/ unter dem Strich; eben wie man aus denen in obiger II. Frag schon vorgehabten/ hier aber wieder umgewendet-beygesetzten Exempeln zu ersehen hat:

17	99	589	8979
8	23	465	5231
9	76	124	3748

Allwo in dem ersten Exempel/ 8 von 17 abgezogen/9 überbleiben/in dem andern sag ich: 3 von 9 bleibt 6/ und 2 von 9 bleibt 7; dorten nemlich/ verstehe ich so viel Unitäten/ hier aber so viel Zehner/ oder zehenmal so viel/ und so auch in andern.

V. Was muß ich aber alsdann thun/ wann die obere Zahl kleiner ist als die Untere?

Weil alsdann die untere Zahl grösser ist/ als die obere/ und daher oben nicht abgezogen werden kan/so entlehne ich zu der obern von der nechstvorhergehenden Zahl ein Eins (das aber in Ansehung der Zahl/ zu der es kommt/ alsdann so viel

als zehen gilt) und ziehe nunmehr von der Summ dieses entlehnten zehen-geltenden Eins/ und der vorher zu klein gewesenen Zahl die untere ab/ die nun nimmer zu groß seyn wird/ und schreib den Rest unter den Strich. Ich muß aber hernach die Zahl oben/ wo ich ein Eins davon entlehnet/ um so viel desto weniger halten/ und verfahre in den übrigen wie zuvor. Zu Exempeln dieser Erinnerung können umgewendet diejenigen wieder dienen/ die wir oben in der dritten Frag allbereit gehabt haben:

6'7	16'3	23'4'0	28'177
28	76	975	17864
39	87	365	103'13
			4283
			6'0'3'0
			372
			5658

Unter welchem ich im ersten Exempel 8 von 7 nicht abziehen kan; Darum entlehn ich von der nächst zur lincken Hand stehenden Zahl 1 (das ist/ einen Zehner) und sage nunmehr 8 von 17 bleiben 9/ die ich hierauf unter den Strich setze; Darnach aber 2 von dem oben überstehenden/ und nun um 1 verringertes 6/ das ist von 5/ abgezogen/ lassen nur noch 3 übrig unter dem Strich zu schreiben. Also sag ich in dem letzten Exempel: 4 von 7 bleibt 3/ 6 von 7 bleibt 1/ 8 von 1 kan ich nicht/ deswegen 8 von 11 bleibt 3: Ferner 7

von

von 7 (denn das 8 gilt jetzt nur noch 7) bleibt Null (0) und 1 von 2 bleibt 1. Wann ich nun darauf wiederum von dieser gantzen restirenden Zahl 10313/ eine andere von denen/ die oben in dem letzten Exempel der dritten Frag ist darzu addiret worden/nemlich 4293 abziehe/ so bleibt nur noch 6030. Und von diesem Rest abermal die Zahl 372/als die dritte von unten aufgerechnet/ abgezogen/ werd ich zuletzt eben noch 5658 übrig behalten/ welches die letzte Zahl war/ in obbesagtem Exempel. Und dieses ist also das ohnfehlbare Kennzeichen oder die unbetrügliche Prob / wie mans nennet/daß ich recht addiret habe/ wann ich von der gantzen Summ/die gleich darüber stehende Zahl oder auch die folgende nach einander abziehe/und endlich die oberste/ eben wie sie war/ herauskommt/ oder diese auch zugleich mit abgezogen/gar nichts überbleibt. Gleichwie ich da auch im Gegentheil werde recht subtrahiret haben/ wann der Rest und die Zahl/ so ich vorher abgezogen/ zusamm genommen meine obige Summ wieder ausmachet.

VI. Hat man nicht insgemein noch eine andere Prob des Addirens und Subtrahirens?

Ja: Und zwar diese/ daß/ wann ich mit dem addiren fertig bin/ ich aus den Zahlen der gantzen Summ (die ich/ als wann sie lauter Unitäten durch einander in sich hielten/ansehe) so offt es sich thun lässet/9 von ihnen weg werffe/und was überbleibt/anschreibe; eben so verfahre ich/auch in den andern Zahlen/ welche die untere Summ sollen ausgemacht haben: Und wann beyderseits ent-

weder nichts/ oder einerley überbleibt/ so hält man es für die Prob recht addirt zu haben. Vor eine gleichrichtige Prob einer recht vollbrachten Subtraction hält man auch/ wenn man aus der obersten Zahl/davon man subtrahirt hat/ auf diese Weise zu erst eben dieses heraus bringt/ was hernach aus der abgezogenen Zahl selbst und dem übergebliebenen Rest zugleich durch solches Hinwegwerffen der 9ten Zahl überbleibt.

VII. Was ist aber von diesen beyden Proben zu halten?

Dieses/ daß die andere Art einen betrügen könte/wiewol nur in diesem Fall/ da man eben um ein oder mehrmal 9 vor der Prob gefehlet hat. Die erste ist zwar unbetrüglicher/ aber um so viel desto mehr/ ja eben so mühsam/ als wiederholte einer um mehrere Gewißheit halber nochmaln seine vorige Arbeit/oder nehmete dieselbige mit noch einem oder mehrern/die eben dieses/jedoch auch absonderlich rechneten/vor. Dann die Ubereinstimmung aller ihrer absonderlich herausgebrachten Summen oder Rest kan bezeugen/ daß sie alle recht gerechnet haben; welcher aber mit den andern nicht übereinstimmet/der hat nothwendig gefehlet/ welches hernach leicht zu ändern ist.

VIII. Nur dieses möchte ich noch wissen/ wann die obere Zahl kleiner als die untere/ und die nächst daranstehende über dieses noch ein Null (o) wäre/ von der man nichts entlehnen kan/ was ist alsdann zu thun?

Da

Da entlehne ich 1 von einer andern noch weiter gegen die lincke Hand stehende Zahl / die etwas gilt (welches Eins so dann ein Hundert/ oder/ wann es noch weiter woher genommen/ ein Tausend ꝛc. bedeutet) und nimm darauf von diesem zu dem Null g kommenen und mit selbigen Zehen ausmachenden Eins gleichsam wieder Eins (daher aus diesem Null hernach ein 9 wird/ wie gleichfalls die andern auch/ so viel deren noch weiter vorstehen) und subtrahire wie sonsten. Die beygesetzten Exempel werden die Sache noch klärer machen.

1'0'2	2'0'4'6	3'2'0'0'0'0'4
98	158	1378256
4	1888	1821748

Unter deren können im ersten Exempel 8 von 2 nicht abgezogen / noch von dem nächst darauf folgenden Null etwas entlehnet werden. Nimm derowegen das zur lincken Seiten zu äusserst noch stehende 1 gleich zu diesem Null/mit welchem es alsobald 10 macht/von welchem ich nun 1 entlehnen/ und zu den ersten 2 gesetzet werden /und darauf sagen kan: 8 von 12 bleibt 4/ die ich gleich unten anschreibe. Darnach aber/ weil das vorhergehende Zehen um 1 weniger worden/ und jetzt nicht mehr als 9 gilt / (daher das Null nunmehro vor ein 9 angesehen werden muß) als heben ietzund 9 von 9 abgezogen einander gar auf. Gleicher Weiß da in dem letzten Exempel ohnmöglich ist/ 6 von 4 abzuziehen/ vielweniger etwas von dem nächsten und andern noch immer weiter vorstehenden Nullen eher zu entlehnen/ biß die weiteste aus ihnen das

von dem nächst abermal vorstehenden 2 entlehntes Eins in 10/ und von so einem gemachten 10 durch ein von ihm abermahl weggenommenen Eines das nächste wieder zurück darauf folgende Null auch in 10 verändert worden (unter dessen jegliches der gleich daran vorgestandenen Nullen so viel als 9 behält) so ziehe ich also 6 von 14 ab/ und schreibe das übrige davon unter dem Strich; von den darauf gleich nacheinander vorstehenden Nullen aber (deren jegliches aus Zehen zu einem 9 worden) subtrahire ich auch die Grad unter ihnen stehende Zahlen/ nemlich 5 von 9/ 2 von 9 rc. und schreibe ebenfals die heraus kommende Reste gleich wieder darunter. Endlich wann ich unten biß zum 3 kommen/ die ich oben her von 2 (das zumal nun auch wieder nochmahl eins dazu/ des weggeliehenen halben/ weniger gilt) nicht abziehen kan/ so subtrahire ich solche 3 von 11 (von dem vorhergehenden 3 ein zehenfaches Eins dazu entlehnet) bleibt zu unterst 8/ und endlich noch 1 von 2 gar oben her/ bleibt 1 auch unten gar vollends anzuschreiben.

Das dritte Capitel.

Wie man die geschriebene Zahlen multipliciren und dividiren soll.

I. Was muß man beobachten/ wann man etwas grössere Zahlen zu multipliciren hat?

Ufs erste wird hier wieder zum voraus gesetzt/ daß einer die schlechten und einzelen Zahlen von-

vorher im Sinn/ohne aufschreiben/ multipliciren könne/worzu das Einmal Eins zuvorderst viel hilfft/ nachdem man solches zu vor durch öfteres Aufsetzen aus eigenem Kopff (wie ich allerdings will gerathen haben) sich wohl ins Gedächtniß gebracht hat/ welches dann gar leicht geschehen kan. Dann da bey den geringern und einfachen Zahlen/ (wieviel z. E. 2 mal 4 oder 3 mal 3 machen soll) ohne dem leicht ist/als darf es auch in grössern Zahlen keines so vielen Nachdenckens mehr/ indem man das Facit jedweder zweyer Zahlen auch auf diese Weise leichtlich finden kan/wann eine aus ihnen so oftmal zu sich selbsten/als viel die andere ausmacht/ addiret wird/dabey man dann selbst im Werck sehen wird/ daß die Multiplication nichts anders sey/als eine mehrmals wiederholte Addition. Was man dahero nicht alsobald errathen könte/ wie viel 5 mal 7 ausmachen/ so sieh ich doch gleich/ daß 7 und 7 zusamm 14/ zu diesem wieder 7 addirt, 21 heraus kommen/ ferner das viertemal wieder 7 darzu gethan/ 28 herausbringt/ und endlich das fünfftemal 7 darzu das gesuchte Facit bestehend in 35 ausmachet. Hat nun jemand das auf solche Weiß auswendig hingemachte und entweder schlecht hin unter einander/wie man es insgemein hat/oder auf eine der folgenden etwas künstlichern Arten aufgesetzte Einmal Eins sich wohl in Kopff gebracht/und darinnen durch öfters Wiederholen recht geläufig worden/ der schreibt zum Andern/ wann er etwas grössere und nicht nur in einzlichen Zahlen bestehende Summen mit einander multipliciren will/die kleinere um mehrere Bequem-

lichkeit willen / dann es sonsten gantz gleich gilt) den Multiplicanten oder Mehrer unter die andere grössere Zahl/ die da soll multipliciret werden/ und den Anfang wieder von der rechten Hand mache/ Unitäten unter Unitäten/ Zehner unter Zehner 2c. setzend; und multiplicire **Drittens** nach vorher untergezogenem Strich des Mehrers seine äusserste Zahl zur rechten Hand mit allen über ihr herfürwarts stehenden Zahlen/ schreibe darauf jedes absonderliche Facit aus dem Einmal Eins auf eben diese Weiß unten drunter/ wie wirs im addiren gelernet haben. Eben so multipliciren wir auch **Viertens** was oben stehet wiederum

Das Ein mal Eins zu Multipliciren und zu Dividiren.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

In kleinerer Format.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
	3	9	12	15	18	21	24	27	30
		4	16	20	24	28	32	36	40
			5	25	30	35	40	45	50
				6	36	42	48	54	60
					7	49	56	63	70
						8	64	72	80
							9	81	90
								10	100

NB. Der Gebrauch dieser Tabellen bestehet kürtzlich darinn/ daß ich am Rand von dem zur lincken Hand herunter gesuchten Mehrer (Multiplicatore oder Multiplicanten) gerad hinüber gegen der rechten Hand/ und von dem in der obersten Reihe gesuchten multiplicando grad herunter entgegen gehe; wo sie nun zusammen treffen/ da stehet ihr Facit. Und wann ich von dem wieder am Rand zur lincken Hand herunter gesuchten Theiler abermal grad hinüber gegen die rechte Hand gehe/ und unterwegs die Zahl/ die ich dividiren soll/ suche/ oder an deren statt/ wann sie nicht darinn befindlich/ eine kleinere/ ihr doch zu nechst kommende/ heraus nehme/ so werde ich gerad über derselben in der obersten Reihe des Einmal Eins den Quotum meiner Division finden.

mit den noch übrigen Zahlen des Mehrers / einer nach der andern/und fange abermal an ihre heraus kommende Facit unten von der Zahl des Mehrers/ welche ich unter Handen hab/herfür werts unter zu schreiben. Was ich nun endlich Reihen-oder Zeilenweiß unter einander an so viel besonderen Facit habe heraus gebracht/ das addir ich letzlich alles zusammen gehöriger massen in eine Summ/ auf daß ich das endliche allgemeine gesuchte Facit erlange. Dessen nachfolgende leichtere Exempel sind diese;

43	432	2312	51232
2	23	132	3212
86	1296	4624	102464
	864	6936	51232
	9936	2312	102464
		305184	153696
			164557184

Unter welchen im ersten 2 mit 3 multiplicirt 6 herauskommt/und mit eben diesen 2 die obern 4 auch multiplicire, thun 8/ welche beyde Zahlen unter dem Strich neben einander müssen geschrieben werden: In dem dritten gibt 2 mal 2/ 4/ und 1 oben auch 2 mal genommen 2/ 2 mal 3 machen 6/ und abermal 2 mal 2/ 4/ welches ich alles also unter dem Strich schreibe/ daß die zu erst heraus gekommene hinterste Zahl das Facit unter die hinterste in dem Mehrer (multiplicatore) gesetzt werde. Darnach die andere Zahl des multiplicanten fürwarts mit der hintersten Zahl 2 oben oben wieder multiplicirt, gibt 6/ welches ich unter

das

das 3/ als eben der Zahl/damit ich die obern multiplicire/schreibe; und so geben auch die übrigen ordentlich nacheinander aufgeschriebene und hernach gebührlich wieder zusamm summirte kleine Facit das allgemeine grosse/bestehend in 305184 rc.

II. Was ist hingegen/ wann etwan ein Facit zweyer einglichen Zahlen über 9 ausmachen solte (dergleichen uns doch noch nicht/ als nur lincker Hand ohne dem schon zu äusserst vorkommen/ und dahero gantz ausgeschrieben wird) in einem solchen Fall zu thun?

Unter desselbigen Facit seinen zweyen Zahlen schreibt man alsdann nur diejenige unter/ welche sonst zur rechten Hand wäre; die andere aber behält man im Sinn/ und nimmt sie zu dem andern Facit der nechst vorhergehenden Zahl oben mit eben der wiederum aus dem Multiplicatore, wie wir es dann aus dem Bericht der 1. Frag. Num. 3. schon werden verstanden haben/ da gesagt worden/ daß die Facit eben auf diese Weiß pflegen untergeschrieben zu werden/ als wie im addiren gebräuchlich ist. Zum Exempel setzen wir folgende:

```
 95       759       6938
  7        46        735
---      -----     -------
665      4554       34690
        3036       20814
        -----     48566
        34914     -------
                  5099430
```

In deren ersten machen 7 mit 5 multiplicirt/35 aus; davon schreibe ich 5 unter dem Strich und behalte 3 im Sinn/ addire sie aber gleich darauf zu dem andern Facit, welches oben von der andern Zahl herfürwarts/ nemlich von den mit eben dem 7 unten multiplicirten 9 heraus kommt. Im dritten Exempel bestehet das erste Facit, der beyden Zahlen zu hinterst/ 5 und 8 oben und unten im 40/ davon schreibe ich das 0 unter dem Strich/ und behalte 4 im Sinn; darauf multiplicire ich mit dem 5 unten wieder die nechst vorhergehende Zahl oben/ nemlich 3/ macht 15/ dazu die im Sinn bißhero behaltene 4 addirt/thun 19; weil dieses abermahl mehr als 9 macht/ so schreibe ich von seinen zweyen Zahlen die hinterste/ nemlich 9 unter dem Strich/ und behalte 1 im Sinne Auf eben diese Weiß addire ich dieses 1 zu dem folgenden Facit, das von 5 wieder unten her/ und oben aber von 9 heraus kommt/ nemlich zu 45 thut 46/ von welchem das 6 wieder allein nur unten hinunter kommt/ und 4 im Sinn behalten/ und hernach abermal zu dem neuen Facit addirt/ und so weiter.

NB („Es ist aber recht eine wunderbahre Sach/ (obschon solches ihrer wenig in acht nehmen) daß / dazumal aus blosser Willkühr des Erfinders unserer Zahl/ jede Reihe derselben zu hinterst von oben herab nur einzlich so viel geltende Zahlen/ die andere schon zehenmal so viel mehr/ die dritte gar hundertmal so viel geltende rc. heissen und seyn/ dieselbe gleichwol in jeder Reihe absonderlich (solches ihres besagter massen willkührlich zugeeigneten rechten Werths ungeachtet) als nur wie bloß allein einzlich so viel bedeutende Zahlen

len können betrachtet / auch die aus ihnen entstehende Summ / Facit. oder Rest nicht anders ausgesprochen werden dörffen / als wären sie in der That von solchen nur bloß allein einzlich so viel geltende Zahlen gemacht worden / und gleichwol indessen an ihren gehörigen Ort mit einander ihren rechten und ihnen nach dem Willen des Erfinders gehörigen Preiß wieder erlangen.

III. Hat man nicht auch hierinnen einen und andern kurtzen Vortheil zu rechnen?

Ja man hat zwar gewisse Reguln / die man Lat. Pigrorum Regulas, der Faulen Regul / nennet / und vor die gehören / die zu faul sind / das Einmal Eins auswendig zu lernen; weil sie aber derer Art sind / daß sie dem Gedächtniß / wo nicht mehr / doch ja so schwer sind / als das Einmal Eins / will ich ihrer nicht erwehnen. Unterdessen wird folgendes davor anzumercken nicht undienlich seyn: 1) Wann unter den Zahlen / die ich multipliciren soll / eine öffters als einmal fürkommt / so wird auch das an einem Ort aus ihr gemachte Facit so offt auch an die andern Oerter / wenn man hinkommt / nur gleich hingeschrieben. 2) Wo ein 1 mit unter den Zahlen vorkommt / die ich erst noch multipliciren soll / so bestehet das Facit nur gleich aus der andern Zahl wiederum / mit der ich 1 hätte sonst multipliciren müssen. 3) Was nur gleich mit einmal 10 / einmal 100 / einmal 1000 rc. multipliciret wer-

den soll/ dazu schreib ich nur so viel o hinten an/ so viel einmal 10/ einmal 100/ einmal 1000 ꝛc. hinter sich hat. 4) Soll ich aber nicht nur mit einmal 10/einmal 100/einmal 1000 ꝛc. sondern mit zwey=drey ꝛc. mal zehen/ hundert/tausend/ d.i. mit 20/ 200/ 2000 ꝛc. oder/ 30/ 300/ 3000 ꝛc. multipliciren/ so multiplicire ich mit der förder=sten gültigen Zahl eines solchen Multiplicatoris allein/ setze aber hernach zu dem heraus gebrach=ten Facit nur noch auch wieder so viel o hinten an/so viel der Multiplicator selbst noch hinter sei=ner gültigen Zahl hat. 5) Wann in der zu multipliciren aufgegebenen Summ eine Zahl wäre/die eben zwey=oder dreymal ꝛc. so viel in sich hielte/als welche vorher multipliciret worden wä=re/so nimmt man nur derselben Facit hier auch dop=pelt und dreymal so groß/ fängt sie aber nicht dort wiederum/sondern hier gleichfals an unter zu schrei=ben. Hierzu mag nun ein jeder geschickter Lehrer selbst Exempel machen.

IV. Was giebt es für Reguln recht zu dividiren?

Erstlich setzet man zum voraus/ man wisse schon aus eignem Kopff/ oder aus dem Einmal Eins /leichte einzliche Zahlen mit ihres gleichen/ oder auch noch solche Summen/ die zum höch=sten noch aus zwo Zahlen bestehen möchten/ zu dividiren; denn der/ welcher z. E. wissen will/ wie offt in 49 die Zahl 5 enthalten sey/ findet leicht in dem Einmal Eins/ daß 5 mit 8 multi=plicirt 40 heraus bringen/ mit 9 aber 45/ und also 5 in 45/ 9 mal/begriffen sey; und/ wenn man

fragt/

fragt / wie offt steckt 7 in 65 / und man aus dem Einmal Eins weiß / daß 7 mal 9 so viel als 63 machen / so ist klar / daß 7 in 65 / 9 mal enthalten sey / und noch 2 überbleiben / und so in andern. Wann nun zum Andern der Theiler nur eine einzliche Zahl hat / der dividendus aber / d. i. die Summ / die da dividirt werden soll / aus ihrer mehren bestehet / so wird der Theiler unter die letzte zur lincken Hand herfürwärts im dividendo, oder / wenn die letzte Zahl kleiner / als der Theiler ist / unter die nachfolgende geschrieben / und gleich erwogen / wie offt er in dieser über ihn befindlichen Zahl oder Zahlen entweder just / daß es aufgehet / oder doch nicht so viel / als er mehr ausmacht / überlässt / begriffen sey; so offt ich ihn nun (das über 9 mal so viel niemal seyn muß) darinnen befinde / so viel schreibe ich hinter das / Lateinisch Lunula genannte / krumme Strichlein / und dieses nennet man einen quotum, was dieser / mit dem Theiler wieder multiplicirt heraus bringt / das subtrahire ich von denen grad über den Theiler im dividendo herfürwarts stehenden Zahlen / solche zugleich durchstreichend / und setze den Rest / wenn einer heraus kommt / gebührend gleich über die durchgestrichene Zahlen. Drittens / wann dieses vorüber / rucke ich den Theiler unter dem dividendo um eine Zahl rechter Hand weiter fort / und mach es wieder / wie zuvor. Für Exempel können diese gelten:

~~9~~ | 3 ~~3~~ |	~~8~~~~1~~ | 9 ~~9~~ |	~~3~~ ~~1~~~~9~~2 | 24 ~~8~~~~8~~ |	~~6~~~~1~~ ~~1~~~~3~~~~4~~~~4~~ | 192 ~~7~~~~7~~~~7~~ |

Viertens wenn der Theiler aus mehr als einer Zahl bestehet/ so siehet man vornemlich auf die zur lincken Hand zu äusserst stehende Zahl: Denn so offt man diese in der/oder denen grad über ihr stehenden Zahlen haben kan/ so offt wird auch der gantze divisor ohngefehr in dem grad über ihm befindlichen Theil des dividendi enthalten seyn. Ich sage ohngefehr; deñ so richtig gehet es gleichwol nicht allemal an: derowegen erwiegt man die letzte Zahl des wie vor untergeschriebenen Theilers mit denen im dividendo mit ihr zutreffenden Zahlen/ und nimmt sie bey habender Absicht ebenfalls auf die in dem Theiler nachfolgende Zahlen/die zugleich hernach mit müssen multiplicirt/ und ihr productum auch mit abgezogen werden/gemeiniglich um ein- oder auch um mehrmal desto weniger/ als man sie sonst/ wenn sie allein in denen über ihr geschriebenen Zahlen befunden würde/ nehmen könnte/ auf daß nemlich alle des Theilers mit solchem neuen quoto wieder multiplicirte Zahlen von den öbern können abgezogen werden; und wird man sich nach ein- und andermaligen Versuch leichtlich darein zu finden wissen. Wie dann die gantze Sach durch Exempel klärer gemacht wird:

1		231		4	
48	3	373		188	
16		6156	18	88 5	
		3422		24621	29
		34		8499	
				84	

Die

Dieweil nun unter solchen erstlich 48 zu dividiren ist mit 16/ so setzt man die erste Zahl des Theilers 1 unter die erste Zahl des dividendi, weil diese grösser ist als jene / und könte 1 in 4 viermal seyn / auch so vielmal davon abgezogen werden / wenn es nur allein wäre. Indem aber die folgende Zahl im Theiler eben so wohl mit dem quoto 4 müste multipliciret / und dessen productum 24 hingegen von der übrigen im dividendo befindlichen Zahl 8 nicht kan abgezogen werden; so ist offenbar / daß der quotus 4 zu groß ist. Nimm es derowegen nur 3 mal / so vielmal auch das 1 genommen/ macht ebenfalls nicht mehr als 3/ welches von den obern 4/ das ich dabey vorher durchstreiche/ 1 oben darüber zu schreiben überläßt: Darnach macht die andere im Theiler enthaltene Zahl 6 mit eben diesen 3 multiplicirt/ 18/ und diese von den obern 18 abgezogen/ bleibt nichts. Im dritten Exempel / wo 24621 sollen mit 849 dividiret werden / und da die erste Zahl des Theilers grösser ist/ als die erste des dividendi, schreibt man jene erst unter diese andere Zahl / d. i. man setzt 8 unter 24/ und die andern nach. Darnach da 8 in 24 dreymal heraus gebracht werden könnte / so macht man doch den quotum nicht grösser als zweymal; dieweil 8/ 3 mal genommen/ 24 machte/ welche von den obern 24 abgezogen nichts überliessen/ und aber die folgende Zahl 4 auch dreymal genommen werden müste / könnten 12/ das es machte / von den obern 6 nicht subtrahirt werden u. s. w. Hingegen der quotus 2 mit 8 multiplicirt macht 16/ wel-

che von den obern 24 subtrahirt 8 überlassen; und ferner 2 mit 4 multiplicirt macht 8/ welche/ da sie von 6 mit einem entlehnten Zehner / d. i. von 16 also subtrahiret werden müssen / daß auch 8 überbleibe / und das erste 8/ davon eines ist genommen worden / ist nur noch 7. Endlich 2 mal 9 der übrigen/ des Theilers/ Zahl/ macht 18/ welche oben angezogen (8 nemlich von 12 bleibt 4/ und 1 von dem übrigen 7 bleibt 6) lassen 64 über. Darauf ruckt man nach so vollbrachter ersten Verrichtung den Theiler um eine Stelle gegen die rechte Hand weiter fort / und fähret eben also wieder fort / suchend: 8 in 76 wie offt/ vermuthlich 9 mal u. s. w.

V. Ist aber/ wann man die Zahlen nacheinander so auslöscht / keine Confusion zu beförchten / und / hat man nicht eine andere Manier zu dividiren/ da man die Zahlen nicht so auslöschen darff?

Was die besorgliche Confusion / als ob man nemlich leicht irr werden könnte / anbelangt / hat es deßwegen keine Noth / dafern man sich nur durch vielfältiges üben / die Zahlen fein ordentlich/ und / so viel möglich/ grad über / doch aber auch nicht gar zu eng auf einander zu schreiben angewöhne. Und eben diese Manier/ wenn man sich nur einmal recht darein gerichtet / geht so hurtig und geschwind von statten / als sonst immer eine aus der Hand gehen kan. Jedoch / im Fall ja etwan jemand sich lieber an eine etwas deutlichere / obschon långsamere Manier/ gewöhnen

nen wollte / der brauchte weiter nichts / als daß er nur die Verrichtung herunterwärts anstelle / so wird er eben das / was man sonst im subtrahiren hinaufwärts thut / zuwegen bringen / und dieses folgender Gestalt:

Gesetzt / ich hätte die vorige Zahl wieder zu theilen / der Theiler aber sollte nicht unter / sondern neben auf der Seiten angeschrieben werden; So muß ich mir einbilden / als

2˙4˙6˙21	(849
1698:	2
7641	9
7641	
0000	

wann die erste Zahl des Theilers / nemlich 8 / unter der andern / deß dividendi (weil die erste zu klein ist) stünde. Darauf schliesse ich; man dürffe sie nicht öffter / als 2 mal nehmen / und schreib also den Quotum 2 unter den Theiler hinter den krummen Strich / und wann ich den gantzen Theiler mit dem Quoto multiplicirt / setze ich die völlige Summ / die heraus kommt / unter die Zahlen des dividendi nach der Ordnung hin / von derselben Zahl vorwarts anfangend / wohin der Divisor, wann er würcklich wäre untergeschrieben worden / eben aufgehöret hätte / als: 2 mal 9 ist 18 / gehört also 8 unter die Zahl 2 im dividendo, das übrige 1 oder vielmehr Zehen / behalte ich im Sinn / wie es im multipliciren der Gebrauch ist / und fahre fort: 2 mal 4 ist 8 / und 1 zu da / ist 9 / welches ich unter das 6 im dividendo schreibe; endlich 2 mal 8 ist 16 / welches ich weiter nach der Ordnung hinsetze. Zuletzt / wann ich einen Strich darunter gezogen / ziehe ich das gantze product 1698 von den gerad oben

darüber stehenden Zahlen des dividendi ab/ unter setze den Rest/ wie im subtrahiren üblich/ unter dem Strich. Wann ich so weit fertig bin/ rucke ich im Sinn mit dem Theiler unter dem Rest um eine Stelle weiter fort / als stünde 8 unter dem 6/4 unter 4/9 endlich unter der letzten oben anfangs zurück gebliebenen/ und von dannen nun auch wieder im Sinn / oder würcklich herunter gezogenen Zahl 1. Wann ich nun wieder frage: 8 in 76 wie offt? so befind ich/ daß es 9 mal und noch etwas drüber sey: schreibe daher den quotum 9 hinter das krumme Strichlein ; und wann ich den Theiler wieder mit dem neuen quoto 9 multiplicirt habe / schreibe ich alle und jede Zahlen des producti unter seine im dividendo gehörige Zahlen/ und subtrahire/ wie gewöhnlich; also daß hier alles aufgehet/ und die gantze Divisio glücklich zu End gebracht ist.

VI. Bißher haben wir lauter solche Exempel gehabt/ da nichts übergeblieben; was ist aber alsdann zu thun/ wann etwas überbleibt/ das weniger ist als der Theiler?

Man schliest gantz wol/ daß dasjenige/ was etwan nach dem dividiren überbleibt/ weniger seyn müsse als der Theiler: Dann/ wann noch mehr überblieb / wäre solches ein Anzeigen/ ich hätte den quotum vorher zu klein genommen. Was inzwischen für ein Uberrest heraus kommet/ hab ich mit demselben / wann ja etwas restirte/ also zu verfahren: Man hängt selbigen dem gefundenen quoto hinden an/ und setzet den Theiler

ler noch darzu/nach vorgemachtem Quer-Strichlein unten darunter. Z. E. wann ich 24738 wieder/ wie vorhin/ mit 849 dividiren soll/ so würde der quotus, nach welcher Art ich will/ eben wie oben/ wieder 29 machen/ je dannoch mit einem Überrest vom dividendo, der 117 austräget/ welcher vermittelst einer darnach unten durchgezogener Linie/ und weiter unten darunter geschriebenen Theiler (solcher Gestalt nemlich $\frac{117}{849}$) dem Quoto 29 angehänget wird/ der hernach den Nahmen eines Bruchs bekommt.

VII. Ohne Zweiffel giebt es auch hier eben dergleichen kurtze Vortheile/deren man sich nutzlich bedienen kan?

In alle Wege. Und zwar (1) ist dieses fürnemlich zu beobachten/ daß man niemals ein Null/ wann in der Mitte oder stracks hinten im Anfang gleiches vom gleichen zu subtrahiren ist/ an statt des Restes oben anzusetzen vergessen soll. (2) Daß man/ wann der Theiler in etliche Nullen ausgeht/ dieselbigen alsobald unter des dividendi zur rechten Hand sich befindenden eussersten Zahlen setzet/ und damit gleich so viel Zahlen aus ihnen abschneidet; mit den übrigen gültigen Zahlen aber besagten Theilers die Division biß dahin vollbringe. (3) Wann der Divisor eine solche Zahl wäre/ da ein 1 bey lauter folgenden Nullen stünde/ als 10/ 100/ 1000/ 2c. so darff ich nur von der rechten Hand her/ von dem dividendo so viel Zahlen mit einem Strichlein hinweg schneiden/ als der Theiler bey dem 1 Nullen hat. (4) Wann aus denen

nen 9 ersten einfachen unter einander geschriebenen Zahlen dem 1 zur Seiten der einfache/ dem 2 der doppelte/ dem 3 der dreyfache/ oder dreymal so groß gemachte Theiler/ und so weiter gegen über gesetzt wird/ daß daraus gleichsam ein besonders Einmal Eins entstehet; so weiset der dividendus, oder die in dieser Tabell gefundene/ und ihm am nechstens beykommende kleinere Zahl/ den Quotum neben her gegen über; und die Zahl selbst wird hernach/ als das Facit, von dem einfachen Theiler und dem Quoto von dem dividendo subtrahirt. Der Theiler aber wird doppelt so groß/ wann man ihm noch einmahl zu sich selbst addirt/ und zu diesem wiederum noch einmal genommen/ dreymal so groß 2c. Welches Vortheils man sich absonderlich wohl bedienen könnte in der andern Manier des dividirens/ die da in der fünfften Frag ist erkläret worden. Die Exempel wären diese:

Ich soll dividiren 15|24 (1 324/1200
mit 12|00

Man dividirt 12|520 (12 52/100|0
mit 1|000|0

Es

Es wäre die in der Vten Frag schon vorgekommene Zahl noch einmal mit 849 zu dividiren.

1	849
2	1698
3	2547
4	3386
5	4245
6	5094
7	5943
8	6792
9	7641

```
2'4'6'21 (29
1 6 9 8 :
---------
  7641
  7641
  ----
  0000
```

Das vierdte Capitel.

Wie man die Quadrat- und Cubic-Wurtzel ausziehen soll.

I. Warum wird eben hier von Ausziehung der obgenannten Wurtzeln gehandelt?

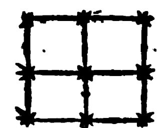
Dieweil solches Ausziehen nichts anders ist/ als eine gewisse Art des dividirens/ doch mit diesem Unterschied/ daß ich allhier den divisorem, der mir in dem gemeinen dividiren schon bekannt ist/ allererst noch dabey suchen muß.

II. Was verstehest du unter dem Nahmen einer Wurtzel?

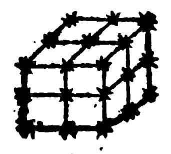
Eine jedwedere Zahl (als 3/5/16 rc.) die/ wann ich sie mit ihr selbst multiplicire / eine andere heraus bringt (als 9/25/256) so man ihr quadratum oder ihre Quadrat-Zahl nennet; und da/ wann ich sie/ nemlich die simple Zahl/ oder selbst die Wurtzel/ wieder mit dem quadrato multiplicire/ abermal eine andere heraus kommt (nemlich 27/125/4096) und diese ist hernach ihr Cubus, oder ihre Cubic-Zahl.

III. Welches ist wohl der Ursprung dieser Benennung einer Wurtzel/ nemlich/ einer Quadrat-und Cubic-Zahl?

Dieweil/ wann ich z. E. 3 mit 3 multiplicire/ das Facit 9 eine viereckigte Figur machen kan/ wann sie nach Euclidis Art in blosen Puncten vorgestellet werden sollten/ auf solche Weiß:



Und diese Quadrat-Zahl mit 3 wiederum multiplicirt/ das ist/ dreymal auf einander genommen/ bringt die Gestalt eines Würffels herfür/ wie hier beyläuffig zu ersehen:



IV. Was

IV. Was heist man nun eine Quadrat-Wurzel ausziehen?

Es heist eine solche Zahl ausfinden / welche mit sich selbst multiplicirt / die gegebene Quadrat-Zahl eben wieder herausbringe. Als wann zum Exempel zu einer Quadrat-Zahl gegeben wäre 576 / oder zu einer noch grössern 119025 / und man könnte die Zahlen finden / deren jede mit sich selbst multiplicirt / die erste just 576 / die andere just wieder 119025 machte / so würde die Erfindung solcher Zahlen (oder deswegen so genannten Wurtzeln / weil aus ihnen die Quadrat-Zahlen gleichsam herfür sprossend entstehen) ein Ausziehen der Quadrat-Wurtzel genennet.

V. Wie vollbringe ich aber das Ausziehen der Quadrat-Wurtzeln?

(1) Man zertheilet die aufgegebene Quadrat-Zahl paar und paar weiß voneinander / und machet damit den Anfang von der rechten Hand gegen die lincke. (2) Ziehe ich von dem / was vorn zur lincken Hand einzlicht / oder auch nebst noch einer Zahl überbleibt / eine / aus der nachfolgenden Tabell genommene / ihr entweder gantz gleiche / (wann oben die Zahl selbst eine Quadrat-Zahl ist) oder doch am nechsten zukommende / nur nicht gar übertreffende Quadrat-Zahl ab / und schreibe deren Wurtzel hinter das krumme Strichlein. (3) Von der vördersten Zahl des nechst darauf gleich nachfolgenden paars oben / wird unten an statt des Theilers der gefundene / aber hierzu auch noch einmahl so groß gemachte quotus herfürwarts untergesetzt / und das

mit / wie gebräuchlich / dividirt; der neue quotus aber / wañ er gleichfalls hinter das krum̃e Strichlein angesetzt worden / alsobald auch unter die oben übrige Zahl gedachten Paars untergeschrieben / und im übrigen verfahren / wie man im gemeinen dividiren zu thun pflegt; Und dieses wird so offt wiederholet / so viel oben der zwey und zwey zusamm gerechneten Zahlen noch übrig sind; daß ich nemlich allezeit den gantzen quotum, den ich hinter das krumme Strichlein angeschrieben / doppelt so groß nehme / und das duplum zu einem jeden neuen Theiler mache rc.

Tabell der in einer Zahl bestehenden Wurtzeln.

Wurtzel	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Quadrat-Zahl	1	4	9	16	25	36	49	64	81
Cubic-Zahl	1	8	27	64	125	216	343	512	729

Zum Exempel seyen diese zwo oben schon gemeldte Quadrat-Zahlen / nemlich 576 und 119025; Wann nun in der ersten von hinten angefangen wird / je zwischen zwo und zwoen Zahlen einen Unterscheid zu machen / so bekommt sie diese Gestalt: 5|76; die andere aber folgende: 11|90|25. Nun ziehe ich (der ersten Quadrat-Zahl Wurtzel vorher wieder zu finden) von der vördersten und zur lincken Hand allein gelassenen Zahl eine andere Quadrat-Zahl aus der obengesetzten Tabel / die zwar weniger / aber ihr doch am nechsten beykommt / nemlich 4 / und schrei-

schreibe ihre Wurtzel 2 hinter das krumme Strichlein; also daß nach dieser vollzogenen ersten Verrichtung/ welche darnach nimmer wiederholet werden darff/ unsere Quadrat-Zahl erstlich dieses Ansehen bekommt:

```
 1
 8|76 (2
 4|
```

In der andern Verrichtung wird der hinter dem krummen Strichlein stehende quotus 2 mit 2 multiplicirt/ und das Facit 4 unter 7/ als der ersten Zahl des folgenden Paars an statt des neuen Theilers geschrieben/ welcher in den obenstehenden 17 viermal enthalten ist. Derowegen setze ich den neuen quotum 4 auch hinten an zu dem vorigen 2/ und so gleich unter die übrige Zahl von diesem Paar nemlich unter 6/ wie man hier sehen kan:

```
 1
 8|76 (24
 4|44
```

Darauf multiplicire ich nun den neuen quotum 4 mit meinem/ auch in 4 bestehenden Theilen/ und ziehe das heraus kommende Facit 16 von 17 oben ab/ bleibt 1. Und so auch die folgende Zahl/ mit eben diesem quotienten 4 multiplicirt/ kommen wieder 16 heraus/ die/ von denen obern 16 abgezogen/ nichts überlassen/ zum Augenscheinlichen Anzeigen/ daß die aufgegebene gantze Zahl just deren Quadrat-Zahl gewesen/

und

und daher auch der hinter dem krummen Strichlein gefundene quotus 24 deren rechte Wurtzel sey. Auf gleiche Weiß wird auch die andere aufgegebene vom hinten herfürwarts paar und paar weiß folgender massen 11|90|25 abgetheilte gantze Quadrat-Zahl / nach der ersten Verrichtung / die hernach / wie gesagt / nimmer darff wiederholet werden / in dieser Form zu sehen seyn:

```
 2
11|90|25  (3
 9|
```

Nach der andern Verrichtung aber so:

```
     3
 2  5 4
11|9 0|25  (34
 9|6 4|
```

Drittens aber wird nun der gantze quotus 34 mit 2 multiplicirt / und was herauskommt nemlich 68 / als ein neuer Theiler unter das nechst kommende neue Paar also untergeschrieben / daß dessen (des Theilers) hinterste Zahl gerad unter die vörderste von dem neuen Paar / auf diese Weiß / gesetzt werde:

```
     3
 2  5 4
11|9 0|25  (34
 9|6 4|8
      6
```

Und

Und weil dieses neuen Theilers weiter herfür gekommene vörderste Zahl 6 oben in 34/ 5 mal befunden wird / so setzt man diesen neuen quotum 5 hinter die vorher gefundene an / und zugleich unter die übrige Zahl von dem Paar oben/ nemlich unter 5/ so wird das gantze Aussehen sich also darstellen:

```
        3
      2 5 4
    1 1|9 0|25   (341
      9|6 4|85
          6
```

Wann nun darauf der neue quotus 5 mit dem Theiler 68 multiplicirt / und der herauskommende 340/ oben von 342 abgezogen worden sind/ so wird 2 übrig bleiben/ferner hebt eben dieser quotus 5/ noch einmal mit der übrigen unter der letzten dieses Paars auch angesetzten Zahl/ oder mit sich selbst multiplicirt/ das übrige oben alles gar auf: abermal zu einem gewissen Anzeigen / daß die aufgegebene Zahl just wieder eine Quadrat-Zahl gewesen/ und der hinter dem krummen Strichlein gefundene quotus ihre rechte Wurtzel sey.

VI. Was wird aber herauskommen / wann die aufgegebene Zahl nicht völlig eine Quadrat-Zahl ist?

Dieses / daß auch deren Wurtzel nicht völlig heraus zu bringen sey / und allezeit nach allen Verrichtungen gleichwol noch etwas überbleiben werde; es kommt zwar die Wurtzel je länger je mehr

mehr genauer in seine Zehen-Hundert-Tausend 2c. Theiligen heraus / aber niemals völlig / welches ja recht zu verwundern.

VII. Wie aber dieses?

Man nehme z. E. an statt der oben gehabten Quadrat-Zahl 576 (deren eigentliche in 24 bestehende Wurtzel wir in vorhergehender Vten Frag gefunden) eine etwas grössere / nemlich 579; wann nun auch hier / wie oben / wieder die Wurtzel 24 herausgezogen worden / so wird man noch 3 / wie hiebey gesetzt / noch übrig haben:

```
 1 1 3
 5|79|00|00      (2406
 4|44|80|06      ------
  448            10/100
```

Derowegen setze ich noch zwey Null hinten an / und fange den durch Multiplication des gantzen quoti mit 2 herausgebrachten Theiler 48 mit seiner hintersten Zahl unter die erste Null herfürwarts an / unter zuschreiben; weil man ihn aber in den obenstehenden 30 auch nicht ein einigmal begriffen findet; so setze ich / nach dem andern quoto, ein Null / zum Anzeigen / daß was die aufgegebene Quadrat-Zahl über die schon gefundene Wurtzel noch übrig habe / solches dennoch zu der Wurtzel noch kein Zehentel austrage; derohalben mache ich noch zwey andere Null dazu / und fange wieder von der ersten / aus diesen abermal herfürwarts einen neuen Theiler unter zuschreiben an / den ich / wann der erste vor ausgestrichen worden / wie allemal /

durch

durch Multiplication des gantz gefundenen vorhergehenden quoti 240 mit 2 herausbringe/ und 480 seyn wird. Da frag ich nun wieder aufs neu: wie offt steckt 4 oben in 30/ und dieweil man gleich siehet/ daß ich selbige zum wenigsten 6 mal darinnen habe/ so schreibt man die 6 hinter das krumme Strichlein/ gegen dem gantzen vorhergehenden quoto aber nur so viel hundert Theilgen geltend/ und wird nach abgezogenen zweyen Facit, sowohl des mit seinem letzten Theiler multiplicirten quoti, als auch dem andern Facit, welches eben besagter letztere quotus wiederum mit sich selbst/ oder (weil auch dieser offt bemeldter quotus unter die letzte übrige Null zugleich hat müssen angeschrieben werden) mit solcher unter dem letzten Null befindlichen Zahl multiplicirt heraus bringt/ worauf die gantze Rechnung, folgendes Aussehen haben wird/

```
        1 1
  1 13 6 2 64
  3 79|0 0|00     (2406
  4 44|8 0|06     ------
     4 4 8          100
```

indem wir zu einem gantz genauern quoto, 24 mit $\frac{06}{100}$ oder/ $\frac{0}{10}$ und $\frac{6}{100}$ bekommen haben; dabey aber gleichwohl oben noch 1194 überbleiben/wenn man nun darzu wiederum zwey Null setzte/ und ferner fortrechnete/ so käme der quotus noch genauer/ auch in seinen Tausend-ja auch/ so weit man es verlangt/

langt / immerfort ohne Aufhören in noch viel kleinern Theilgen heraus.

VIII. Was heist die Cubic-Wurtzel ausziehen?

Sie heist eine solche Zahl erfinden / welche einmal mit sich selbst / das anderemal mit seiner Quadrat-Zahl multiplicirt die aufgegebene Cubic-Zahl wieder herausbringt. Also wann z. E. die oben in der Vten Frag gegebene Quadrat-Zahl 576 (aus der wir daselbst die Wurtzel 24 gefunden hatten) ferner mit dieser Wurtzel wieder multiplicirt würde / so wird die herauskommende Zahl 13824 eine völlige Cubic-Zahl seyn. Nun solte jemand aus dieser Cubic-Zahl der ihre Wurtzel noch nicht wüste / dieselbe / vermittelst einer gewissen Regul / herausbringen / so wird solches ein Ausziehen der Cubic-Wurtzel genennt.

IX. Wie lautet aber solche gewisse Regul / nach welcher die so genannte Cubic-Wurtzel ausgezogen wird?

Dieselbe bestehet in folgenden: (1) die gantze aufgegebene Cubic-Zahl wird von hinten herfür gantz durch und durch schicht-weis in drey und drey ...lich zusammgenommene Zahlen zerschlagen. Von dem / was vorn überbleibt / wird aus der ...rgegebenen Tabell / über die in einer Zahl be... ...e Wurtzeln / eine Cubic-Zahl / die demselbigen

gen/ was oben stehet/ entweder gleich ist/ oder dasselbe schier erreichet (wann nemlich das vorn übergebliebene selbst keine Cubic-Zahl wäre) abgezogene/ und die Cubic-Wurtzel der abgezogenen Cubic-Zahl an statt eines quoti hinter das krumme Strichlein geschrieben. (3) Solcher quotum multiplicirt man mit 3 / und schreibet solches dergestalt unter / daß seine hinterste Zahl unter die vörderste der folgenden Schicht von der gantzen aufgegebenen Cubic- Zahl komme/ und dieses/ mit eben dem quoto multiplicirt / gibt allererst den Theiler wiederum / der eben auch so unter das vorige herfürwarts unterschrieben wird. Wenn man hernach / wie im dividiren gebräuchlich / verfähret/ so wird der neu herauskommende quotus hinter das krumme Strichlein geschrieben /, und unter den Theiler ein Quer-Strich (dann allhier die andere in der Vten Frag des IIIten Capitels beschriebene Art zu dividiren viel bequemer ist) fürgezogen / unter welchem (4) setzund drey Facit untereinander kommen / davon das erste / durch Multiplication des neuen quoti mit dem Theiler multiplicirt/entstanden seyn muß/ und grad unter dem Theiler selbst/ das ist/ von der ersten Zahl der unter Handen habenden Schicht herfürwarts untergeschrieben wird; das andere bestehet aus der von dem neuen quoto, gemachten / und mit dem gantz vorhergehenden / und noch darzu dreymal genommenen quoto, multiplicirten Quadrat-Zahl / welches von der mittlern Zahl aus unserer Schicht herfürwarts untergeschrieben werden muß; endlich ist das dritte die

aus dem neuen quoto selbst gemachte Cubic-Zahl/ und kommt selbige unter die letzte Zahl unserer Schicht herfürwarts. (5) Alle diese drey Facit zusammen addirt subtrahiret man von dem / was oben stehet; und so verfährt man auch mit andern schicht-weiß abgetheilten Zahlen/ wann man deren noch mehr hinten naus von der Cubic-Zahl übrig hat.

Man nehme zum Exempel die zuvor gefundene Cubic-Zahl 13824 / welche nach den ersten von hinten an zusamm genommen dreyen einfachen Zahlen / zu vörderst vor die erste Schicht allein nur noch zwey Zahlen / wie hier zu sehen / 13|824 übrig lassen. Nun sollen wir aus dieser gantzen / und schicht-weiß also dazu abgetheilten Cubic-Zahl deren Wurtzel finden/ derowegen wir/ von der in der vordersten Schicht gelassenen gantzen Zahl 13 / eine grosse Cubic-Zahl abziehen / als wir sie bis dahin in unserer obigen über die in einfachen Zahlen befindenden Wurtzeln gemachte Tabell finden/ und wird die Zahl 8 diese Cubic - Zahl seyn/ die man von 13 abziehen kan / und seine Cubic-Wurtzel 2 hinter das krumme Strichlein setzt; worauf nach so verrichteter ersten Rechnung / welche man darnach nimmer wiederholet / unsere erstlich vorgegebene Zahl dieses Aussehen bekommt:

13|824 (2
8|: : :
5|824

Das

Das andere Rechnen bestehet in dem/ daß man den hinter den krummen Strichlein stehenden quotum mit 3 multiplicirt: und die 6/ so damit herauskommen/ gleich unter die vörderste der in folgender Schicht befindlichen Zahlen/ nemlich unter 8/ setzet/ und darauf eben diese 6 wieder mit dem quoto multiplicirt/ auch das Facit 12 für einen neuen Theiler unter eben besagtes 6 herfürwarts wieder unterschreibet: Und weil dieser Theiler in den zu öberst über ihn aus unserer Cubic-Zahl stehenden 58 viermal gefunden wird/ so schreibt man auch 4/ als einen neuen quotum hinter das krumme Strichlein nach dem vorigen 2/ auf die Art/ wie man hier vor Augen hat:

Nun macht man/ nach unten vorher fürgezogenen Quer-Strich/ erstlich das Facit von dem neuen/ mit dem gantzen Theiler 12 multiplicirten quoto 4/ nemlich 48/ und schreibt solches von hinten herfür grad unter den Theiler selbst. Zum Andern das Facit aus der von dem neuen quoto 4 gemachten/ und mit dem vorhergehenden/ und dreymal noch dazu genommenen quoto 6 multiplicirten Quadrat-Zahl 16/ thut 96/ schreibt man besser unten von

13	824	(24
8	: : :	
5	824	
3fach. Quot.	6 : :	
Theiler	1 2 : :	
	4 8 : :	
	96 :	
	64	
	5 824	
	0 000	

der mittlern Zahl 2 aus unserer unter Handen habenden Schicht herfürwarts. Endlich macht man noch Drittens wieder von dem besagten letzten neuen quoto allein dessen Cubic-Zahl 64/ und schreibt die von der letzten Zahl 4 in unserer Schicht herfürwarts / und wenn man letzlich alle diese drey Facit unter einem neuen vorgezogenem Quer-Strich zusamm addirt / und ihre ausmachende Summ 5824 von den obigen nach den ersten Rechnen übergebliebenen 5824 abziehet/ so wird / weil die aufgegebene gantze Cubic-Zahl eine dergleichen just zutreffende gewesen/ nichts überbleiben.

X. Wie

X. Wie aber/ wann die Zahl/ welche man/ eine Cubic - Wurtzel herauszuziehen / aufgegeben hätte keine just zutreffende Cubic-Zahl wäre/ sondern noch etwas mehr austrüge (als z. E. 13896) was würde alsdann herauskommen?

Man würde alsdann auch keine Cubic - Wurtzel köñen herausbringen/ die völlig zutreffe/ ob sie schon noch darzu einen Anhang von Zehe-Hundert-Tausend und noch kleinern Theilgen bekäme; und folgender massen gefunden werden muß; daß man/ nach vollbrachten obigen Ausrechnungẽ/ zu den übergebliebenen 72 eine neue Parthey oder Schicht von dreyen Nullen hinten anhänge / womit die lezte Rechnung in allen Stücken zu wiederholẽ; derowegen man denn hinter das krum̃e

```
            13|896          (24
             8|:::
            -----
             5 896
             6
             12
            -----
            48
             96
              64
            -----
            5824
            -----
       00 7 2|000
          72|000    (2404
3fach quot. 7|2
Theiler   272|8
            -----
          72|000|0 0 0
3fach.quot.     72|0 : :
Theiler  17 |280|0 : :
            -----
         69 120  0 : :
             115 20:
                   64
            -----
         69 235  264
            -----
          2 764  736
```

aus dem neuen quoto selbst gemachte Cubic-Zahl/ und kommt selbige unter die letzte Zahl unserer Schicht herfürwarts. (5) Alle diese drey Facit zusammen addirt subtrahiret man von dem / was oben stehet; und so verfährt man auch mit andern schicht-weiß abgetheilten Zahlen/ wann man deren noch mehr hinten naus von der Cubic-Zahl übrig hat.

Man nehme zum Exempel die zuvor gefundene Cubic-Zahl 13824 / welche nach den ersten von hinten an zusamm genommen dreyen einfachen Zahlen / zu vörderst vor die erste Schicht allein nur noch zwey Zahlen / wie hier zu sehen / 13|824 übrig lassen. Nun sollen wir aus dieser gantzen/ und schicht-weiß also dazu abgetheilten Cubic-Zahl deren Wurtzel finden/derowegen wir/ von der in der vordersten Schicht gelassenen gantzen Zahl 13/ eine grosse Cubic-Zahl abziehen / als wir sie bis dahin in unserer obigen über die in einfachen Zahlen befindenden Wurtzeln gemachte Tabell finden/ und wird die Zahl 8 diese Cubic - Zahl seyn/ die man von 13 abziehen kan / und seine Cubic-Wurtzel 2 hinter das krumme Strichlein setzt; worauf nach so verrichteter ersten Rechnung / welche man darnach nimmer wiederholet / unsere erstlich vorgegebene Zahl dieses Aussehen bekommt:

13|824 (2
8|: : :
5|824

Das

Das andere Rechnen bestehet in dem / daß man den hinter den krummen Strichlein stehenden quotum mit 3 multiplicirt: und die 6 / so damit herauskommen / gleich unter die vörderste der in folgender Schicht befindlichen Zahlen / nemlich unter 8 / setzet / und darauf eben diese 6 wieder mit dem quoto multiplicirt / auch das Facit 12 für einen neuen Theiler unter eben besagtes 6 herfürwarts wieder unterschreibet: Und weil dieser Theiler in den zu öberst über ihn aus unserer Cubic-Zahl stehenden 58 viermal gefunden wird / so schreibt man auch 4 / als einen neuen quotum hinter das krumme Strichlein nach dem vorigen 2 / auf die Art / wie man hier vor Augen hat:

Nun macht man / nach unten vorher fürgezogenen Quer-Strich / erstlich das Facit von dem neuen / mit dem gantzen Theiler 12 multiplicirten quoto 4 / nemlich 48 / und schreibt solches von hinten herfür grad unter den Theiler selbst. Zum Andern das Facit aus der von dem neuen quoto 4 gemachten / und mit dem vorhergehenden / und dreymal noch dazu genommenen quoto 6 multiplicirten Quadrat-Zahl 16 / thut 96 / schreibt man besser unten von

```
            13 | 824   (24
             8 | :::
           ---------
             5 |824
3fach. Quot. 6::
    Theiler 1 2::
           ---------
            4 8::
              96:
               64
           ---------
             5 824
           ---------
             0 000
```

der mittlern Zahl 2 aus unserer unter Handen habenden Schicht herfürwarts. Endlich macht man noch Drittens wieder von dem besagten letzten neuen quoto allein dessen Cubic-Zahl 64/ und schreibt die von der letzten Zahl 4 in unserer Schicht herfürwarts / und wenn man letzlich alle diese drey Facit unter einem neuen vorgezogenem Quer-Strich zusamm addirt / und ihre ausmachende Summ 5824 von den obigen nach den ersten Rechnen übergebliebenen 5824 abziehet/ so wird / weil die aufgegebene gantze Cubic-Zahl eine dergleichen just zutreffende gewesen/ nichts überbleiben.

X. Wie

X. Wie aber/wann die Zahl/welche man/eine Cubic-Wurtzel herauszuziehen / aufgegeben hätte/ keine just zutreffende Cubic-Zahl wäre/ sondern noch etwas mehr austrüge (als z. E. 13896) was würde alsdann herauskommen?

Man würde alsdann auch keine Cubic-Wurtzel kōnen herausbringen/ die völlig zutreffe/ ob sie schon noch darzu einen Anhang von Zehē-Hundert-Tausend und noch kleinern Theilgen bekäme/ und folgender massen gefunden werden muß; daß man/nach volbrachten obigen Ausrechnungē/ zu den übergebliebenen 72 eine neue Parthey oder Schicht von dreyen Nullen hinten anhänge / womit die lezte Rechnung in allen Stücken zu wiederholē; derowegen man dem hinter das krumme

```
              13|896           (24
               8|:::
             ------
              5896
               6
              12
             ------
              48
               96
                64
             ------
              5824
             ------
           00 7 2|000
           -- 72|000    (2404
3fach quot. 7|2
Theiler   272|8
             ------
          7'2'|000|000
3fach-quot.     72|0::
Theiler   17   |280|0::
          ---------------
          69   120  0::
               115  20:
                     64
          ---------------
          69   235  264
          ---------------
           2   764  736
```

Strichlein geschriebenen gantzen quotum 24/ mit 3 multiplicirt/ und das Facit 72 mit seiner letzten Zahl unter das erste von dem zu der Cubic-Zahl aufs neu angehängten Nullen unterschreibt/ und dasselbe abermal darauf/ mit eben diesem quoto 24/ wieder multiplicirt/ den also herauskommenden neuen Theiler 1728 abermal darauf wieder wie vor/ mit seiner letzten Zahl grad unter das erste Null schreibet/ und damit/ wie im dividiren gebräuchlich/ verfähret; weil er aber in den oben stehenden Zahlen nicht einmal steckt/ so schreibt man hinter das krumme Strichlein eine Null an/ und löscht den Theiler/ und alles/ was unter den Cubic-Zahlen stehet/ aus; setzt aber darnach zu selbigen noch eine neue Parthey/ von drey andern Nullen/ darzu/ und schreibt darunter denselbigen von dem ersten Null an wieder herfürwarts den abermal mit 3 multiplicirten gantzen quotum 240/ Facit 720/ welche mit dem quoto, abermal multiplicirt/ allererst den rechten neuen Theiler 172800/ auch wieder/ wie oben gemeldt/ zu unterschreiben/ geben. Nun könnte zwar dessen vörderstes 1 in dem/ was über ihm stehet/ siebenmal seyn/ wann es sonst nichts hinter ihm hätte/ allein/ um der nachfolgenden grössern Zahlen willen/ geht es auch nicht mit 6 mal/ ja nicht mit 5 mal an/ (dieweil der mit 5 multiplicirte Theiler mehr heraus brächte/ als oben steht) sondern nur mit 4 mal/ dahero dieser neue quotus 4 auch zu den andern Zahlen des vorhergehenden quoti, nemlich zu 240 muß hin-

hintergeschrieben werden / und so viel darzu macht als $\frac{4}{100}$ / gleichwie das zuvor herausgebrachte Null so viel als $\frac{0}{10}$. Wann dieses geschehen / so muß man noch / gewöhnlicher massen / 3 Facit heraus bringen / und solche unter den Theiler / nach vorher quer-fürgezogenem Strich / schreiben; das erste macht man nun aus dem mit dem neuen quoto 4 multiplicirten neuen Theiler 172800 / thut 691200 / und schreibt ihn von hinten herfür grad unterm Theiler wieder: Das andere kommt aus der / mit dem 3 mal genommenen vorhergehenden quoto 720 / multiplicirten Quadrat-Zahl 16 / des letzten quoti 4 / und wird es um eine Stell weiter hinter / nemlich unter das mittlere Null der letzten angehängten Parthey / angeschrieben; Unter welchen noch letzlich abermal um eine Stell weiter hinter / oder gantz bis unter das letzte obenstehende Null / das dritte Facit gesetzet wird / welche allein in der Cubic-Zahl des letzten quoti 4 / nemlich in 64 bestehet. Endlich addirt man alle diese 3 Facit zusamm / und subtrahiret ihre Summ von dem / was oben übergeblieben ist; die Cubic-Wurtzel heist zwar jetzund auf eine genäuere Weiß $24\frac{100}{04}$ / aber oben bleiben gleichwol noch 2764736 über / zu denen man wieder eine neue Parthey von 3 Nullen machen müßte / wenn man

ihre Wurtzel noch genäuer/und zwar auch in Tausend Theilgen haben wolte; und so hätte man immerfort / ohn aufhören / eine neue Parthey anzuhängen/und brächte doch niemals die völlige Wurtzel heraus/ ob man schon immerzu hinter dieselbige genäuer käme/ so würde man doch in alle Ewigkeit damit nicht gar hinauskommen; will geschweigen/ daß solch rechnen selbst je länger je mehr mühsamer wird.

Das fünffte Capitel.

Wie man alle die bisher erklärte Rechnungs-Arten vermittelst der Neperianischen Rechen-Stäblein oder Blätlein nachmachen soll / ohne das Einmal Eins auswendig zu können.

I. Was meynst du mit den Neperianischen Rechen-Stäblein oder Blätlein?

NIchts anders/ als viereckichte mit ihren gewissen Zahlen / auf allen vier Seiten behörig beschriebene Stäblein / welche von Joh. Nepero, einem Schottländischen Freyherrn in Merchiston &c. erfunden worden; womit einer gleichsam spielend/auch der das Einmal Eins selbst noch nicht gelernet/

gelernet / alle bißher erklärte so genannte Species rechnen kan / gleichwie nun andere diese viereckichte Stäblein darnach um bequemen Gebrauchs willen (ohne an den Zahlen und ihren Stellen selbst was zu verändern) rund gemacht / also mach ich gar schlechte papyrene gleich breite Blätlein daraus / damit man eben dieses noch viel leichter und fertiger zu wegen bringt.

II. Lehre mich dann diese Blätlein verfertigen.

Man verfertigt aus zwey- oder drey-fach auf einander geleimten Papyr / (oder / wer sie lieber gar aus Silber oder Helffenbein &c. haben wollte) hundert dünne Blätlein oder Blechlein / die zehenmal so lang / als breit sind; daran man oben und unten einen Rand machet / der halb so hoch oder tieff ist / als ein jedes Blätlein oder Blechlein eine Breite hat. Darnach theile man die Länge dazwischen in 9 Theile / und ziehe / durch jegliches dieser darinn entstandenen viereckichten Plätzlein überecks von oben gegen die lincke Hand herunter / einen Strich / womit sie also biß auf die Zahlen / welche / wie wir bald sagen werden / auch noch hinein kommen müssen / werden fertig seyn / besiehe die 1. Fig. Und ist besser / man mache auf solche Weiß ihrer viel zugleich neben einander / auf die Art / wie die 2. Figur weiset: man kommt geschwinder davon / als wann man jegliches absonderlich verfertigen sollte.

III. Wann ich nun hundert solche Blätlein fertig habe/ wie muß ich alsdann die gehörige Zahlen darauf schreiben?

Erstlich gehören für eine jede einzliche Zahl zehen solche Blätlein/ als nemlich zehen für das Eins/ und was es für ein Facit macht/ wann es mit den andern einzlichen Zahlen multiplicirt wird/ also auch zehen wiederum für das zwey/ und so weiter/ ja man muß auch für das so genannte Null ebenfalls zehen Blätlein rechnen/ und zwar schreibt man in derselben letztern untere Fächer nichts hinein; in die übrigen aber/ was eine jede einzliche Zahl zweymal/ dreymal/ viermal ꝛc. ausmacht/ wie wir es in der 2 Fig. mit der Zahl 1 und 9 und ihren Facit gewiesen haben: Dann da haben wir oben im Rand/ und in dem ersten durch einen übereck-Strich wieder zertheilten Plätzlein/ und in das unterste dreyeck im selbigen die unvermehrte einfache Zahl selbsten/ dort 1/ hier 9 eingeschrieben; dem andern darauf folgenden Plätzlein aber/ müssen wir/ was solche Zahl zweymal genommen/ dem dritten ꝛc. was sie dreymal ꝛc. genommen ausmacht dergestalt einverleiben/ daß/ wann das Facit auch nur in einer Zahl bestehet/ solche in das unterste dreyeck eines solchen zertheilten Plätzleins allein geschrieben wird; bestehet sie aber in zwey Zahlen/ so kommt die hintere davon in das unterste zur rechten Hand stehende dreyeck; die vördere aber in das öberste zur lincken Hand. Allein das alles läßt sich am besten aus

dem

le / so setze ich die eine / (und zwar die grössere / welches sodann am bequemsten ist) auf das Täfelein mit ihrem Blätlein heraus; die andere als den Multiplicanten oder Vermehrer schreibe ich auf ein Pappyr besonders / und ziehe unten einen Strich vor: darauf fange ich wieder von der rechten Hand an / und schreibe unter einer jedweden Zahl des à part gesetzten multiplicantis herfürwarts sein Facit hin / wie ich es auf dem Blätlein gegen der zur Seiten auf der Neben-Leisten AB herausgesuchten Zahl des Multiplicantis unter derjenigen finde / die ich zum multipliciren auf das Täfelein heraus geleget hab: Drittens addirt man alle diese unter seine Zahl in Multiplicatore geschriebene Facit zusamm / so habe ich / was die zwo mir zu multipliciren aufgegebene Zahlen mit einander ausmachen sollen. Es ist aber dabey zu mercken (1) wann in denen auf jedwedem Blätlein unter einander befindlichen dreyecken mit einer Farb ein Unterscheid gemacht / und darnach / laut unserer oben gegebenen Anweisung / in ihre Fächer eingesteckt worden / so muß man bey Herauslegung einer Zahl dieses in Obacht nehmen / daß man aus derselben die erste Zahl von denen vorwarts stehenden / die andere von denen ruckwarts stehenden / die dritte wiederum von denen vorwarts stehenden 2c. allzeit umgewechselt herausnehme. (2) Wenn man die Facit herauszeichnet / und in selbigen zwo Zahlen in einem gantz hellen / oder gantz duncklen geschoben-stehenden viereckigten Plätzlein sich befinden / so muß man dieselbige

dem Abriß der Blätlein selber sehen / also daß es keines vielen und weitläufftigen Erklärens mehr vonnöthen hat.

IV. Können aber diese je zehen und zehen ineinander gleichgemachte Blätlein oder Blechlein nicht leichtlich miteinander vermengt und confundirt werden?

Deme vorzukommen / muß man sich ein Kästlein anschaffen / das grad zehen unterschiedene Fächlein hat / in welche man je zehen und zehen nach der Ordnung also hinein stecket / daß sie mit dem obern Rand noch heraus sehen / und leicht heraus gezogen / auch neben einander gehöriger massen (nach der 3. Figur) geleget werden können / derer ich vonnöthen hab. Und zwar / (weil wir nicht unbillich für bequem halten / jede zehen so überein kommende Blätlein mit einer Farb also unterscheiden / daß in ersten fünffen aus ihnen alle zur rechten Hand befindliche dreyeck / in den andern fünffen aber alle zur lincken Hand habende dreyecke eines jedweden Plätzleins / wie die 2. Figur ausweiset / mit einer etwas duncklern Farb überzogen würden) daß die ersten fünff vorwarts / die andern fünff aber hinterwarts gekehret eingesteckt würden.

V. Nunmehro werde ich vermittelst dieser Blätlein multipliciren und dividiren können?

Noch nicht gar recht: dann man vorhero noch darzu einen Platz haben muß / darauf ich die

die Blätlein geschwind und ordentlich neben einander legen kan; man macht nemlich über ein höltzernes Täfelein auf beyden Seiten herunter zwey breite dünne Leistlein / AB und CD fest auf / die so lang sind / als eines dero Blätlein / oben und unten mit eben so einem Rand / und darzwischen getheilten gleich so hohen Plätzlein / in der von oben herunter ordentlich nach einander die ersten neun einzlichen Zahlen eingeschrieben werden / sie selbst aber / wie aus der 4. Figur zu sehen ist / kommen auf dem Täfelein so weit in gleichen Stand voneinander / daß darzwischen eben noch zehen oder mehr andere Blätlein neben einander möchten hineingehen. Darauf wird von einem Rand zu dem andern eine Quer-Leisten B D also aufgemacht / daß sie oben her nicht gar wie unten auf der Tafel aufliege / sondern daselbst die aus dem obigen Gehäuß herausgezogene Blätlein / darinnen sie biß zum Gebrauch sind eingesteckt gewesen / mit ihrem untersten Rand zwischen sich und der Tafel einnehmen könne; den obern Rand aber / über den oben quer herübergezogenen Faden noch heraussehen lassen; also kommen auf diese Weiß die Blätlein / welche ich brauche / oben ordentlich zusammen / und keines über oder unter das ander.

VI. Wie multiplicirt und dividirt man dann endlich kurtz mit diesen Blätlein?

Wann mir zwo Zahlen sind aufgegeben worden / die ich mit einander multipliciren solle /

le / so setze ich die eine / (und zwar die grössere / welches so-dann am bequemsten ist) auf das Täfelein mit ihrem Blätlein heraus; die andere als den Multiplicanten oder Vermehrer schreibe ich auf ein Pappyr besonders / und ziehe unten einen Strich vor: darauf fange ich wieder von der rechten Hand an / und schreibe unter einer jedweden Zahl des à part gesetzten multiplicantis herfürwarts, sein Facit hin / wie ich es auf dem Blätlein gegen der zur Seiten auf der Neben-Leisten AB herausgesuchten Zahl des Multiplicantis unter derjenigen finde / die ich zum multipliciren auf das Täfelein heraus geleget hab: Drittens addirt man alle diese unter seine Zahl in Multiplicatore geschriebene Facit zusamm / so habe ich / was die zwo mir zu multipliciren aufgegebene Zahlen mit einander ausmachen sollen. Es ist aber dabey zu mercken (1) wann in denen auf jedwedem Blätlein unter einander befindlichen dreyecken mit einer Farb ein Unterscheid gemacht / und darnach / laut unserer oben gegebenen Anweisung / in ihre Fächer eingesteckt worden / so muß man bey Herauslegung einer Zahl dieses in Obacht nehmen / daß man aus denselben die erste Zahl von denen vorwarts stehenden / die andere von denen ruckwarts stehenden / die dritte wiederum von denen vorwarts stehenden 2c. allzeit umgewechselt herausnehme. (2) Wenn man die Facit herauszeichnet / und in selbigen zwo Zahlen in einem gantz hellen / oder gantz dunckeln geschoben-stehenden viereckigten Plätzlein sich befinden / so muß man dieselbige

dige zusammen nehmen / und / wo sie noch mehr als neun zusammen ausmachen / und also ihre Summ wieder aus zweyen Zahlen bestehen würde / die hinterste allein hinschreiben / die vördere aber / zu den andern / in den nechst vorstehenden geschobenen Viereck befindlichen / Zahlen rechnen / wie es sonsten auch in dem multipliciren gebräuchlich ist.

VII. Ich möchte gern diese Regul auch in einem Exempel sehen?

Es wäre zwar dieses leichter in dem Werck selbsten als mit vielen Worten zu weisen; jedoch aber / weil wir hier nicht anderst können / wollen wir sehen / wie wir neben den Worten auch mit einer Figur die Sache aufs deutlichste vorstellen. Gesetzt wir solten ausrechnen / wie viel Täge von Christi Geburt bis zu End unsers 1698sten Jahrs verflossen wären / und dahero die Jahrzahl 1698 mit 365 multipliciren wolten / so legen wir die Zahl 1698 / als die grössere / und die da soll multipliciret werden / auf das Täfelein solcher Gestalt heraus / wie wir in der 4ten Figur vorgezeichnet finden: Nemlich ich nimm das 1 aus den vördersten Blätlein aus dem ersten Fach heraus / und lege neben solche auf dem Täfelein die Zahl 6 / die ich aus dem sechsten Fach von dem hintersten Blätlein heraus ziehe / ferner füge ich diesem wieder bey die Zahl 9 von dem vördersten Blätlein abermal aus dem neunten Fach / und endlich 8 von dem hintersten Blätlein des achten Fachs. Darauf schreibe ich aber weiter auf ein absonderliches

Päpyr

Papyr die andere und kleinere Zahl / die mir nun für den Multiplicanten dienet / wann ich nun einen Querstrich unten fürgezogen / so fange ich darauf von hinten an / und suche die hinterste Zahl 5 in der Seiten-Leisten auf dem Täfelein / neben welcher auf dem darangelegten Blätlein grad hin eben enthalten ist / was oben die Zahl 1698 fünffmal ausmacht / welches ich daher auf das Papyr unter das 5 von meinem Multiplicanten herfürwarts aufschreibe. Gleicher Gestalt setze ich 6mal 1698 / wie ich sie auf eben diesem Blätlein neben der auf der Seiten-Leisten gesuchten Zahl 6 / als der andern nach der letzten Zahl in dem Multiplicantẽ / gefunden; aber nur hinten um eine Stelle weiter herfür auf das Papyr heraus / und also auch darunter wiederum zum drittenmahl weiter herfür das dritte Facit von der dreymahl genommenen Zahl 1698 / welches ich auch nach dem zuvörderst nun im Multiplicanten stehenden / und / wie die vorige / auch auf der Nebenleisten gesuchten 3 / über den Blätlein darneben grad fort hinwegnehme: Endlich geben diese Stückweis geschriebene das verlangte eintzige gesamte Facit, wenn man sie / wie gebräuchlich / zusamm addirt / nemlich 619770: alles mit nie genugsam gepriesenen Vortheil / daß ich nicht vonnöthen hab jedes dieser Facit Stück-weise / und mit Hülff des Einmal Eins / so ich zu solchem End auswendig können muß / erst zutreffen / sondern ich darff sie nur / wie sie neben einer

365
8490
10188
5094
619770

ner jeden aus dem Multiplicanten genommenen / und auf dem lincken Rand des Täfeleins gesuchten Zahl / neben her auf dem Blätlein würcklich schon da stehen / zugleich auf einmal heraus schreiben ; darbey ich nur diß allein in Obacht nehme / daß ich in Heraussetzung der zum Exempel 6 mal genommenen Summ / die ich multipliciren soll / das im rechten Dreyeck stehende 8 / auch allein unter die Zahl des Multiplicantens setze / die aber in folgenden geschobenen einfärbigen Viereck beysamm stehende 4 und 4 zusamm nehme / und ihre Summ weiter herfür / nemlich unter die Zahl 3 in Multiplicanten schreibe ; des andern geschobenen einfärbigen Vierecks Zahl 5 und 6 / weil sie zusammen addirt eine Summ von zweyen Zahlen nemlich 11 machen / schreib ich davon allein das hinterste 1 unter den Multiplicanten um eine Stelle weiter herfür / das andere 1 hingegen verspar ich zu den Zahlen in dem dritten geschobenen Viereck 2c.

NB. Im Fall wir die Rauten / oder geschobene Vierungen / wie sie aus der Zusammenfügung der Blätlein entstehen / nicht also Wechsels-weis bald gefärbt oder schattirt / bald weiß verlangen ; so möchte alles dieses / was in der VIten Frag / Num I. ingleichen in der VII. Frag von den hintern und vördern Blätlein erinnert worden / gar miteinander wegbleiben / und der gantze Process dieses multiplicirens leichter begriffen worden ; welcher ohne das in der Anweisung selbst und bey einmal genommenem Augenschein so leicht als ein anders lustiges Spiel eingehen wird.

VIII.

VIII. Wie dividirt man mit diesen Rechen-Blätlein?

Man schreibt die Summ / welche da dividirt werden soll / besonder aufs Papyr; aber den Theiler legt man mit dem Blätlein heraus über das Täfelein. Darauf fänget man vornen von der lincken Hand an / und nimmt so viel Zahlen von der aufs Papyr geschriebenen Summ hinweg / als viel der Theiler hat / es sey dann / daß die erste Zahl des Theilers grösser sey / als die erste der auf dem Papyr stehenden Summ: Dann in solchem Fall nimmt man von dieser Summ eine Zahl destomehr hinweg. Von diesem weggenommenen Zahlen ziehe ich entweder eine gleiche / oder ihr am nechsten beykommende kleinere Summ / welche ich unter dem Theiler über zwerch auf den über den Täfelein ausgelegten Blätlein finde / ab / und schreibe hinter das krumme Strichlein was gleich darneben auf der Rand-Leisten für eine Zahl gestanden / es mag nun seyn 1 / oder 2 / oder 3 2c. nachdem nemlich dieses / was abgezogen worden / schlechter Dings nur einmal oder zwey- oder drey-mahl so viel / als der Theiler ausmacht / gewesen. Darnach nimmt man zu dem / was bey der ersten Subtraction übergeblieben von den Zahlen der auf das Papyr absonderlich aufgeschrieben gewesenen Summ noch eine Zahl dazu / und siehet / was ich für eine entweder wiederum eben so grosse / oder ihnen am nechsten beykommende kleinere Summ / der auf den über dem Täfelein

vorher/ etwas kleiner sey/ derowegen ich solchen letztern von der Summ meiner vier Zahlen abziehe/ und weiter oben darüber schreibe/ was abermal überbleibt/ aber das auf der Seiten-Leisten befindliche 6 hinter das krumme Strichlein nach dem vorher dahin gesetzten 1 setze/ gleichwie hier vorgemacht ist:

3 5
2 5 4
6 1 9 7 7 0 (16
3 6 5 0
2 1 9

Zu denen nun nach der andern Subtraction oben wieder übergebliebenen Zahlen 357 nimmt man ferner von der übrigen zum dividiren aufgegebenen gantzen Summ eine neue Zahl/ nemlich das nechste 7 darzu/ thut zusammen 3577/ und subtrahirt von ihnen abermal miteinander/ wie vorher/ eine so grosse auf dem Blätlein unter den Theiler darzugenommene Summ/ die sie nicht gar übertrifft/ und 2853 am grössesten dazu befinde/ schreibe hinter das krumme Strichlein die auf der Seiten-Leisten neben solcher abgezogenen Summ befindliche 9/ zum Anzeigen/ daß solche Summ eben neunmal so viel/ als der einfache Theiler/ betrage; was nun darauf wiederum unser biß hieher gebrachtes dividiren für eine Gestalt gewonnen haben wird/ das wird hier zu ersehen seyn:

```
    2
   3 5
  25 492
  61 9710   (169
  36 505
  21 98
   3 2
```

Wann man nun endlich zu denen zum drittenmal oben übergebliebenen Zahlen (292) das übrige Null von der uns anfänglich zum dividiren aufgegebenen gantzen Summ auch noch gar darzu nimmt / und unter dem Theiler auf dem Blätlein vollends sucht / was wir da für eine Summ hätten / die wir eben von ihnen auch noch abziehen könnten / so werden wir sie in der achten Reih unter dem Theiler just / daß sie achtmal so groß / als derselbige sey / befinden / und zum gantzen quoto 1698 (um des zuletzt noch dazu gekommenen 8 willen / welches auf der Seiten Leisten neben der auf dem Blätlein in der achten Reih stehenden Summ befindlich ist) herausbringen / womit die gantze division zu End gebracht wäre. Und ist hier nicht nöthig zu erinnern / was man mit dem / so wieder übergeblieben wäre / weiter anfangen müsse: Dann das ist aus der Vten Frag im IIIten Cap. oben schon bekannt.

NB. Hier ist in dieser spielenden Art zu dividiren diejenige Manier angebracht / welche oben in der VIIten Frag des angeregten III. Cap. erkläret worden / nur daß sie hier im Gebrauch viel leichter und anmuthiger als dorten herauskommt.

X. Lassen sich auch die Quadrat- und Cubic-Wurtzeln auf eine solche spielende Weis ausziehen?

Allerdings / und zwar durch bloses nacheinander wiederholtes subtrahiren / jedoch hat man noch dazu ein Paar anderer / aber nur einzeler besonderer Blätlein vonnöthen / die doch nicht schwehrer sind zu machen / als die vorigen. Man macht sie so lang als dieselbigen / aber noch einmal so breit vor zwey Reihen viereckichter Plätzlein untereinander / davon nur diejenigen zur lincken Hand in der Reihe herunter mit einem Quer-Strich von dem obern rechten Eck hinab / bis zum untern lincken Eck / weiter abgetheilt sind / jedoch daß man sowohl in diese als auch in jene in der andern Reihe ihre behörige Zahlen setzet. Es gehört aber eines von den Blätlein vor die Quadrat-Zahlen / das andere vor die Cubic-Zahlen und ihre Wurtzeln / welche man in der Ordnung darauf schreibet / wie die 6te Figur ausweiset; welches aber nun von ihnen vor die Quadrat-Zahlen und ihre Wurtzeln gehöret / darauf schreibt man in die in der rechten Reihe untereinander befindliche gantze viereckichte Plätzlein das Facit aller ersten einzlichen mit 2 multiplicirten Wurtzel-Zahlen; in die Plätzlein aber zur lincken Hand kommen solcher eintzlichen (nicht mehr aber wiederum mit 2 multiplicirten) Zahlen ihre Quadrat-Zahlen. Auf das andere / zur Ausziehung der Cubic-Wurtzel gehörige Blätlein / schreibt man in desselben viereck-

ichten

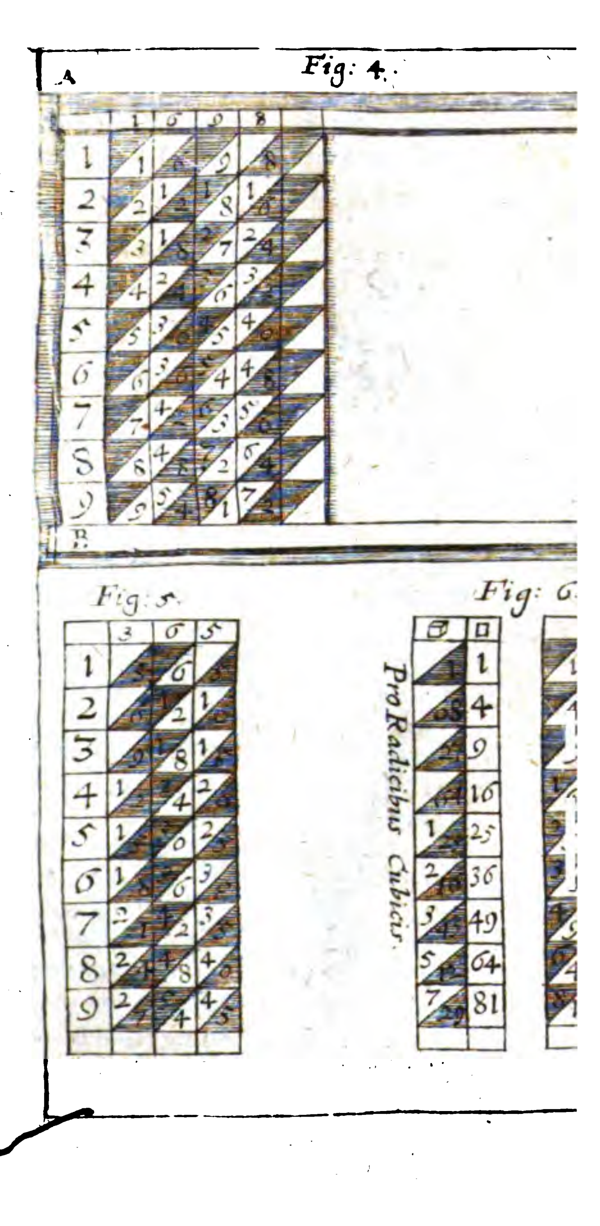


Fig: 4.
A
B
Fig: 5.
Fig: 6.
Pro Radicibus Cubicis.

ichten wiederum ferners ungetheilten / aber dagegen etwas schmähler gemachten / Plätzlein in der Reihe zur rechten Hand herunter die allerersten einzlichen Quadrat-Zahlen in die andre übereck von oben gegen die lincke Hand herunter getheilte Plätzlein wieder aller dieser einzlichten Zahlen ihre Cubic-Zahlen / doch so / daß welche Cubic-Zahl aus drey einzlichten Zahlen wieder bestehen würde / die vörderste derselben allein / und sonst keine / in das obere Dreyeck (welches im andern Fall sonst allezeit leer bliebe) eines solchen besagter massen über Eck getheilten viereckigten Plätzleins komme.

XI. Wie wird nun also erstlich die Quadrat-Wurtzel damit ausgezogen?

Man theilet die Zahlen einer zur Quadrat-Zahl aufgegebenem Summ erstlich Paar und Paar weis / wie gebräuchlich / von hinten herfürwarts ab / weswegen sie vorher auch auf einem Papyr. besonders muß geschrieben seyn. Worauf man von der zuvörderst endlich übergebliebenen Zahl eine andere entweder just eben so grosse oder kleinere Quadrat-Zahl / so nah ich sie bis an meine übergebliebene Zahl in der Tabell oben pag. 46. über alle einzliche Zahl-Wurtzeln unter derselben ihren Quadrat-Zahlen finde / abziehet / und hinter das krumme Strichlein dieser abgezogenen Quadrat-Zahl ihre Wurtzel als einen quotum anschreibt. Darnach nimm ich zu den vorn übergebliebenen das nechst-folgende paar Zahlen von der zur Quadrat-Zahl aufgegebenen

Summ darzu / und wenn ich das Facit, von dem mit 2. multiplicirten quoto auf das Täfelein/ vermittelst unserer vorigen Blätlein herausgelegt/füge ich selbiger auch das Blätlein der Quadrat-Zahlen bey/ auf welchem mit einander in einer einigen graden Reihe eine/ wo nicht eben so viel machende/doch gleichwohl so grosse Summ herausgenommen wird/ welche dem jenigen/ was auf meinem Pappr vorn übergeblieben/ mit den gleich darauf folgends dazu genommenen paar Zahlen am nechsten bekommt/ und von solchen abgezogen/ und hernach hinter das krumme Strichlein gesetzt werden kan was für eine Zahl in eben dieser Reih darneben auf der Seiten-Leisten stehet. Was ich nun hier zum andernmal gethan/das muß ich so vielmal wiederholen/ so lang ich noch ein paar Zahlen auf meinem Pappr übrig hab/ dieses allein nur noch in Obacht nehmend daß zu jeder folgender Verrichtung der vorhergefundene gantze quotus auch allezeit zuvor mit 2 wieder muß multiplicirt werden/ ehe ich ihn auf das Täfelein herauslege.

XII. Gib mir doch nach diesen Reguln auch ein Exempel?

Man nehme zum Exempel die oben auch schon in der Vten Frag des IVten Capitels aufgegebene Summ 119025/ und theile ihre Zahlen Paar und Paar weiß ab / was ich nun zum ersten von dem / was vorn übergeblieben / abgezogen / und woher ich solches genommen / da darff ich das andere / was ich jedesmal darauf von den folgenden weiter abziehen muß/

muß / nicht wieder herholen / unterdessen kommt nach der ersten Verrichtung folgende Gestalt heraus:

```
  2
 ~~11~~|90|25   (3
  ~~8~~|
```

Wann ich hernach zum andern den mit 2 vorher wieder multiplicirten quotum 3 / Facit 6 / auf das Täfelein herausgeleget / und solchem rechter Hand das Blätlein der Quadrat-Zahlen (besiehe die 7te Figur) beygefüget / so such ich darauf / auf diesem Blätlein miteinander in einer Reih grad herüber die Summ / die das folgende paar Zahlen mit dem / was vorn übergeblieben / neben einander gesetzt / ausmacht / nemlich 290 / oder wo ich sie nicht just auf dem Blätlein finde / so nimm ich darauf eine andere kleinere / die ihr am nechsten beykommt / nemlich 256 / und ziehe sie von diesem 290 ab / und schreibe oben die übrigen 34 gebührend über / zum quoto hinter das krumme Strichlein aber die in eben dieser Reih neben dem Täfelein auf der Randsleisten befindliche Zahl 4:

```
  2 34
 11|90|25   (34
  8|56|
  2
```

Zum Dritten wird vor dem Blätlein der Quadrat-Zahlen (besiehe die 8te Figur) das

Facit

Facit des mit 2 multiplicirten gantzen quoti 34/ nemlich 68/ fürgeleget/ und darauf wieder quer in einer Reih herüber diejenige Summ 3425 gesuchet/ welche von meinen auf dem Pappr habenden dritten Paar Zahlen zusammt dem/ was vorn auch zum andernmahl übergeblieben ist/ hintereinander stehend ausgemachet wird/ und weil ich sie eben auf dem Blätlein in der Reihe neben der auf der Seiten-Leisten stehenden 5 (welches 5 daher zu einem quoto hinter das krumme Strichlein wieder angesetzet werden muß) just auch befinde/ so machet sie also/ indem sie von sich selbst abgezogen nichts überläßt/ das völlige Werck aus/ zum Anzeigen/ daß die aufgegebene Summ just eine Quadrat-Zahl gewesen. Dann wer sie dergleichen nicht gewesen/ so hätte man dem daher nothwendig wieder übergebliebenen ein paar Null vor ein neues paar Zahlen müssen anhängen/ und darauf vorige Arbeit immerzu wiederholen/ um zehen rc. Theilgen herauszubringen.

XIII. Weise mir nun auch/ wie man auf eben so eine spielende Weiß die Cubic-Wurtzel könne ausziehen?

Der Unterricht davon ist dieser: (1) wird jede zu einer Cubic-Zahl aufgegebene Summ auf ein Pappr besonders geschrieben/ und daselbst seine Zahlen/ wie gebräuchlich/ von hinten herfürwarts Schicht-weis/ allweg 3 Zahlen in eine jede Schicht/ abgetheilet. (2) Was nun endlich vor die erste Schicht vorn überbleibt/ es mag solche

auch

auch in dreyen / oder nur in zweyen / oder gar nur in einer Zahl allein bestehen / so suche ich so viel auch unter den Cubic-Zahlen auf dem dazu absonderlich gemachten Blätlein (oder in der oben im IVten Capitel vorgestellten Tabell der in einer Zahl bestehenden Wurtzeln) und wo ich sie nicht eben just darinnen finde / so nimm ich doch daraus eine kleinere Cubic-Zahl / und subtrahire es von dem / was vorn vor die erste Schicht herauskommen / und setze die Wurtzel der abgezogenen Cubic-Zahl hinter das krumme Strichlein an statt eines quoti an / nicht anders / als wie man für dieses erstemal auch insgemein bey Ausziehung der Cubic-Wurtzel hat zu thun pflegen. Aber nun legt man jetzt (3) auf das Täfelein das Facit der mit 3 hinter dem krummen Strichlein multiplicirten Wurtzel zur rechten Hand neben dem Blätlein der Cubic-Zahlen / zur lincken Hand aber / so viel die auch mit 3 multiplicirte Quadrat-Zahl eben dieser Wurtzel ausmacht; wieviel ich nun Blätlein dazu hab auf die lincke Hand heraus nehmen müssen / da nimm ich von diesen allen in einer Reihe grad herüber so eine Summ oder Facit hinweg mit der auf seinem Blätlein zugleich in eben dieser Reih stehende Cubic-Zahl hinten daran schier soviel macht / als das / was vorn nach der ersten subtraction oben übergeblieben / wenn man die nachfolgende andere drey abgesonderte Zahlen hinten mit dazu nimmt / schreibe auch unter dieselbe meine von dem Blätlein genommene Summ oder Facit also auf / daß die letzte Cubic-Zahl

daben

)abey zu hinterst auch unter die letzte der obigen
)reyen Zahlen komme / und hinter das krumme
Strichlein/ für einen abermaligen andern neuen
quotum die Zahl / die auf der Seiten-Leisten des
Täfeleins in eben dieser Reihe darneben stehet; dar-
iuf ich aber die rechter Hand auf das Täfelein
ausgelegte Zahl / mit der Quadrat-Zahl dieses
erst hinter das krumme Strichlein angeschriebe-
ien neuen quoti, wie sonst / multiplicire / und
as (entweder auf eben diesem Blätlein auf ein-
nal / oder / wie öffters wird geschehen müssen/
Stückweis davon wieder zusamm gerechnetes /
der anderswo auf dem Täfelein nach den Zah-
n / daraus des besagten neuen quoti Qua-
rat-Zahl bestehet / mit mehr als einem aus-
elegten Blätlein / wenn noch Platz gnug dazu
orhanden) gefundene Facit unter eben das vo-
ge wiederum hintenher/ aber um eine Zahl nur
eiter herfür schreibe / und was nun die zwey Fa-
t also / wie sie untereinander gesetzt worden /
isammen addirt ausmachen / das ziehe ich /
ann ich kan / oben ab; kan ich aber nicht / so
uß ich an statt der vorigen Summ / die ich
er den auf dem Täfelein zur lincken Hand
ntlich liegenden Blätlein genommen / so lang
id viel eine andere kleinere herausnehmen / und
ne kleinere Cubic-Zahl / die ich alsdann auf
nem Blätlein darneben wiederum finde / hin-
n dazunehme ꝛc. bis auf die letzt nicht mehr her-
uskommt / als ich grad darüber auf dem Pa-
er abziehen kan. (4) Endlich wird alles die-
s im vorhergehenden Numero erwehnte so
vielt-

vielmal wiederholet / biß ich damit auf die letzten drey Zahlen der aufgegebenen Cubic-Summ kommen bin / nur daß ich dieses einige dazu mir noch lasse gesagt seyn / daß unter dem quoto, den ich dreymahl so groß genommen / neben dem Blätlein der Cubic-Zahlen auf die rechte Hand / und seine auch mit 3 weiter vorher (wo ich nur dazu irgendwo auf dem Täfelein mit dem Blätlein Platz finde) multiplicirte Quadrat-Zahl auf die lincke Hand besagten Blätleins der Cubic-Zahlen herausgeleget werden muß / allezeit der gantz bisher gefundene quotus verstanden werde.

XIV. Mache mit doch nun auch auf diese Regul das Exempel / das wir oben schon in dem IVten Capitel / aber auf gemeine ordentliche Weis / ausgerechnet haben.

Es war daselbst zur Cubic-Zahl 13824 aufgegeben worden / die theilet man auch hier / wie oben / je drey und drey Zahlen zusammen nehmend Schichtweis ab / subtrahiret auch vorn eben das / was wir dorten abgezogen / und nach solchen anstatt des quoti hinter das krumme Strichlein gesetzet haben / das muß zum ersten hier alles auch wieder geschehen / und die Gestalt nach der ersten Subtraction herauskommen / die dorten herausgekommen war.

5
13|824 (2
8|

Aber

Aber darnach legt man zum andern rechter Hand neben dem Blätlein der Cubic-Zahlen auf das Täfelein das durch den mit 3 anderswo multiplicirten quotum 2 entstehende Facit 6 heraus / und lincker Hand hingegen die mit 3 / gleichfalls wieder anderswo absonderlich multiplicirte Quadrat-Zahl von eben diesem quoto oder Wurtzel-Zahl 2 / Facit 12 (besiehe Fig. 9) und schreibt von diesem zur lincken Hand liegenden Blätlein miteinander zusammt dem Blätlein der Cubic-Zahlen ein Facit heraus / das bey nahe so groß als oben 5824 (in den Zahlen / welche vorn überblieben / zusammt denen in der nechsten Schicht nachfolgenden andern dreyen dergleichen darzu) nemlich das Facit 4868 / wenn nur auch sein vorn auf der Rand-Leisten in eben dieser Reihe stehende quotus 4 / hinter das krumme Strichlein / mit angeschrieben wird. Worauf ich aber ferner dessen Quadrat-Zahl 16 mit der auf dem zur rechten Hand über dem Täfelein liegenden Blätlein stehenden Zahl 6 absonderlich multiplicire / und das daraus entstehende Facit 96 / zu dem vorigen 4868 / addiren / (wenn ich sie vorher um eine Zahl / von hinten zu / weiter werde herfürgesetzt haben) alsdann muß man allererst diese also herausgekommene Summ 5824 von dem oben auch just eben so viel noch übrigen abziehen ; also daß gleichfalls nichts übrig bleibe / welches ein Kennzeichen ist / daß die gantze aufgegebene Zahl just eine Cubic-Zahl gewesen seye.

Fig: 7.

		6	□	
1		6	1	2
2		1/2	4	4
3		1/8	9	6
4		2/4	1/6	8
5		3/0	2/5	10
6		3/6	3/6	12
7		4/2	4/9	14
8		4/8	6/4	16
9		5/4	8/1	18

Fig: 8.

		6	8	□	
1		6	8	1	2
2		1/2	1/6	4	4
3		1/8	2/4	9	6
4		2/4	3/2	1/6	8
5		3/0	4/0	2/5	10
6		3/6	4/8	3/6	12
7		4/2	5/6	4/9	14
8		4/8	6/4	6/4	16
9		5/4	7/2	8/1	18

Fig: 9.

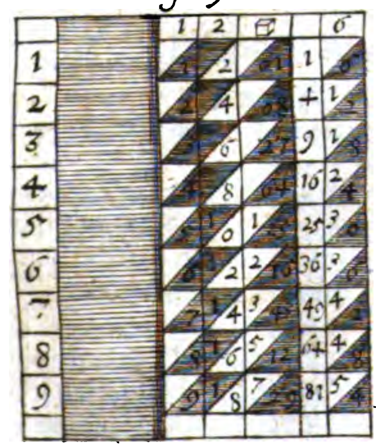


Fig: 14

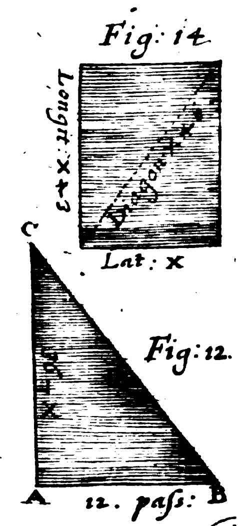


Fig: 12.

```
13 | 824
 8 | : : :  (24
---------
 5 | : : :
---------
  4864
   96
---------
  5824
---------
  0000
```

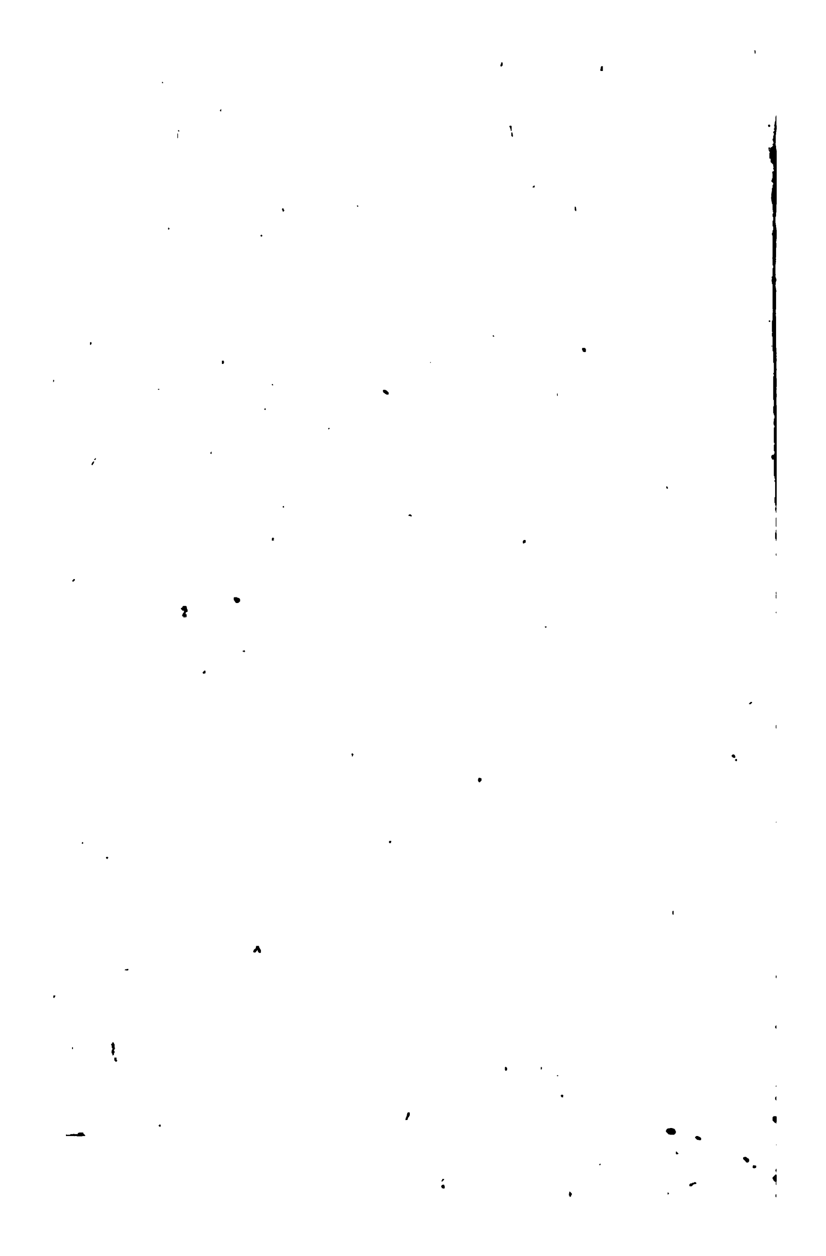
NB. Die Richtigkeit dieses Rechnens erhellet daraus/ daß es in der That mit den Reguln/ welche wir oben in der Vten und IXten Frag des IV. Capitels gehabt haben/ völlig überein komme. Nur daß es hierinnen allein davon unterschieden seye/ daß man hier nicht/ wie dort/ das Einmal Eins noch dazu auswendig können muß/ sondern auch ausser solchen mit den Blätlein leichter könne gerechnet werden.

Das VI. Capitel.

Von Brüchen oder gebrochnen Zahlen.

I. Was ist ein Bruch oder eine gebrochene Zahl?

Ein Bruch ist nichts anders als ein Theil/ oder auch etliche Theile von einem gantzen/ man mag nun durch das gantze verstehen ein Eins/ oder eine Linie/ oder sonst etwas/ das sich ausmessen lässet/ und einen Werth hat/ welcher Werth oder Maaß ordentlich auch vor/ nach/ oder unter den Materien gesetzet und ausgesprochen wird/ und werden durch die Materien bald Gülden/ bald Reichs-Thaler/ Elen/ Pfunde/ Ruthen/ 2c. verstanden. Ein oder



13 | 824
8 | : : : (24

5 | : : :

4864
96

5824

0000

NB. Die Richtigkeit dieses Rechnens erhellet daraus/daß es in der That mit den Reguln/ welche wir oben in der Vten und IXten Frag des IV. Capitels gehabt haben / völlig überein komme. Nur daß es hierinnen allein davon unterschieden seye/ daß man hier nicht/ wie dort / das Einmal Eins noch dazu auswendig können muß / sondern auch ausser solchen mit den Blätlein leichter könne gerechnet werden.

Das VI. Capitel.

Von Brüchen oder gebrochnen Zahlen.

I. Was ist ein Bruch oder eine gebrochene Zahl?

Ein Bruch ist nichts anders als ein Theil / oder auch etliche Theile von einem gantzen/man mag nun durch das gantze verstehen ein Eins / oder eine Linie/oder sonst etwas/das sich ausmessen lässet/und einen Werth hat / welcher Werth oder Maaß ordentlich auch vor/nach/oder unter den Materien gesetzet und ausgesprochen wird/und werden durch die Materien bald Gülden/bald Reichs-Thaler, Elen/ Pfunde / Ruthen / 2c. verstanden. Ein oder

 mehr

mehr solcher Theiler aber pfleget man mit zwo Zahlen übereinander / und einen Strichlein darzwischen/vorzustellen; unter welchen die untere anzeigt/ und gleichsam benennet/ in wieviel Theile das gantze miteinander eingetheilet seye/oder was es für Theile vom gantzen seyen/dahero man sie auch den Nenner oder Denominatorem heisset: Die obere hingegen zehlet dar/ wie viel derselben also benennten Theile in besagtem Bruch enthalten seyen / und wird deswegen der Zehler oder Numerator genennet.

II. Wie kan man sich diese Brüche wol am leichtesten einbilden?

Wenn man eine Linie in etliche gleiche Theile theilet / und darauff nicht alle / sondern nur etliche von ihnen miteinander wegnimmt. Zum Exempel: Wann ich eine Linie in 5 Theil getheilet hätte/nehme aber von selbigen miteinander nur 3 oder 4/ so hätte ich einen rechten und eigentlich so genannten Bruch oder Stücke und Antheil eines gantzen / den ich also schreiben muß $\frac{3}{5}$ und $\frac{4}{5}$; dargegen spricht man sie aber aus/ Dreyfünfftheil oder Vierfünfftheil. Daraus erhellet von sich selber: (1) Daß / wann der Numerator oder Zehler eben soviel / oder auch noch mehr als der Denominator oder Nenner unten macht (z. E. $\frac{3}{3}$ oder $\frac{4}{3}$ $\frac{7}{7}$ oder $\frac{9}{7}$ 2c.) solches dann kein rechter/ und kein eigentlich so genannter Bruch seyn/ dann sie keinen blossen Antheil vom gantzen machen/sondern selbst soviel sind als ein gantzes/oder auch noch mehr darüber ausmachen: dann durch Nennung dreyer Drittel ($\frac{3}{3}$) will ich eben keinen Antheil vom gantzem/ sondern das gantze selbst/obschon Stückweiß/in drey

Theile

Theile zertheilet haben. (2) Daß auch dieses nur eine Bruchs Gestalt und weiter nichts hinter sich habe/ wann einer gantzen Zahl/nach unten vorgezogenem Strich / ein Eins noch untergeschrieben wird/ nemlich: $\frac{3}{1}\frac{7}{1}$ rc. Dann damit habe ich doch nichts anders / als drey oder sieben gantze wiederum: Und doch gleichwol nützet es manchesmal / daß man sich solcher Arten falscher Brüche bediene; gleichwie auch der Zahlen/welche in einem oder mehr ganzen und einem angehängten Bruch bestehen / wie $1\frac{1}{2}$ oder $2\frac{1}{3}$ rc. und die unter den Namen der gemischten Brüche verstanden werden.

III. Weil wir also gelernet haben / wie man so wol die rechten oder eigentlichen / als auch die falschen oder After-Brüche schreiben und aussprechen soll / so werden wir jetzo auch / ohne Hindernuß / zu denen Speciebus der Rechnungs-Kunst selbsten in solchen fortschreiten dörfen?

Noch nicht gar zu wol; Sondern man hat gewisse Vorbereitungen hierzu vonnöthen/ absonderlich im addiren und subtrahiren / welches bey den Brüchen schwehrer ist / als das multipliciren und dividiren. Dergleichen Vorbereitungen aber sind/ wenn man Brüche in kleinern Zahlen geben will; wenn man zween oder mehr Brüche unter einerley Nenner bringen will; wenn man Brüche/ die mehr als ein gantzes machen / in gemischte Brüche / und hingegen gemischte Brüche wiederum in solche / die nichts gantzes mehr vor sich haben/ ob sie schon selbst mehr als ein gantzes wieder ausmachen/bringen soll:

Und endlich wann eines jeden Bruchs sein ihm zukommender Werth in der Materie/ davon er handelt/ gefunden werden soll.

IV. Was heisst man Brüche in kleinern Zahlen geben/ und wie wird dieses vollbracht?

Wenn man die grossen in eines Bruchs Numeratore (Zehler) und Denominatore (Nenner) etwan vorkommende Zahlen (daran gar schwer zu erkennen/ wie groß eigentlich der Bruch sey/ oder was er gelte) solcher Gestalt in kleinere verändert/ daß daran dem Werth und Grösse des Bruchs gleichwohl nichts abgehet/ so heisset man solches / **Brüche in kleinern Zahlen geben.** Und geschicht dieses wann die Zahlen beyderseits sowohl in Numeratore als Denominatore mit einer einigen andern kleinern Zahl können dividiret / oder / wie man sonst sagt/mit solcher aufgehebt werden. Also wann zum Exempel der Bruch $\frac{42}{84}$ gegeben wäre/ und ich sehe daran/daß beydes oben und unten mit 6 just könne dividiret werden/ darauf aber oben 7/ unten hingegen 14/ heraus kommt/ so machen sie/ wann sie auff Bruchs-Art wieder untereinander gesetzt werden/so viel aus als $\frac{7}{14}$ der erste Bruch/wie auch der Bruch $\frac{1}{2}$ / der wiederum heraus kommt/ wenn an $\frac{7}{14}$ der Nenner und Zehler überall wieder mit 7 dividirt wird; und hätten wir/ daß endlich ein halbes heraus kommen wird / gleich im Anfang sehen können/weil der Numerator 42 augenscheinlich den halben Theil vom Denominatore 84 ausmacht. Also auch $\frac{12}{16}$ geben/ oben und unten mit 4 dividirt/ in kleinen Zahlen $\frac{3}{4}$/und $\frac{9}{48}$ mit 3 überall dividirt/ $\frac{3}{16}$

und

und $\frac{3}{12}$ / abermal mit 3 oben und unten dividirt / $\frac{1}{4}$ ꝛc.

V. Woran aber erkennt man so gleich / welches die rechte Zahl sey / welche des Bruchs Zehler und Nenner zugleich just aufzuheben vermöge?

Das läst sich / nach mehrerer Ubung / ehe sehen / unterdessen ist dieses gewiß / daß man mit der Zahl 2 zum wenigsten jeden Bruch aufheben könne / wenn er oben und unten zuletzt eine grade Zahl hat. Willst du aber ja eine gewisse Regul haben / nach der man vorher wisse heraus zubringen / wie groß die Zahl oder der Theiler noch seyn könne / der des Bruchs Nenner und Zehler / jeden absonderlich / damit im ersten dividiren gleich so klein / als in eben solchem Begriff gegen einander möglich ist / machen soll / so dividire Nenner und Zehler / und allezeit darauf das / womit ihr eben dividirt habt / wieder mit dem / was jedesmal übergeblieben / und welche Zahl nun endlich im dividiren nichts überläst / dieselbe ist eben die jenige gröste Zahl / die allein noch des Bruchs Nenner und Zehler begehrter massen aufzuheben vermag. Also wenn ich den Bruch $\frac{42}{84}$ gern alsobald in so kleinen Zahlen / als es sich nur immer bringen liese / haben möchte / so dividire ich alsobald 84 mit 42 / und weil da 42 / nachdē es 2 herausgebracht weiter nichts überläst / also ist es selbsten zugleich / die gröste Zahl / die sich selbst wieder / oder seinen ihm gantz gleichen Zehler und hernach auch den Nenner just noch aufzuheben vermag. Also auch an dem Bruch $\frac{105}{140}$ dividirt 140 mit 105 und weil / nachdem 1 heraus-

kommen / noch 35 übergeblieben / so dividiret jetzt ferner 105 mit den übergebliebenen 35 / und weil aber hier schon nichts mehr überbleibt/ so ist 35 eben die gesuchte und gröste Zahl/womit sich abermal des Bruchs $\frac{105}{140}$ Nenner und Zehler/jeder/wie gewöhnlich/absonderlich noch aufheben/und der Bruch dadurch selbsten sich (weil 105 mit 35 dividirt / just 3 und 140 mit eben diesen 35 auch dividirt / just 4 giebt) in den gleich so viel geltenden Bruch $\frac{3}{4}$ verändern lässt. Ließ sich aber endlich ausser der Zahl 1 keine andere also finden / sondern daß bey allen andern zuvor jederzeit noch was übergeblieben/so ist es ein Anzeigen (dieweil/was man mit 1 dividirt/nicht kleiner wird) daß auch der aufgegebene Bruch sich nicht in kleinern Zahlen geben lasse.

VI. Was heist man Brüche unter einerley Nenner bringen?

Nichts anders/als machen/ daß z. E. die zween Brüche $\frac{3}{4}$ und $\frac{4}{5}$ / welche noch nicht einerley Nenner haben/einer eben einen solchen Nenner bekäme/ wie der andere/ohne daß sie dabey was anders/ als vorher/gelten sollten. Dieses nun zuwegen zubringen / multiplicirt man erstlich ihre beyde Nenner mit einander / die 20/ die heraus kommen / braucht man zum Nenner unter jedweden dieser beyden Brüche; darauf multiplicire ich Creutzweis auch eines jeden Bruchs-Zehler mit des andern vorhergewesenen Nenner wieder/als 3 mit 5 vor einem neuen Zehler des ersten Bruchs/und 4 mit 4 vor dem andern Zehler des andern Bruchs/also daß jetzt $\frac{15}{20}$ und $\frac{16}{20}$ in der That so viel machen / als vor $\frac{3}{4}$ und $\frac{4}{5}$; Sintemaln / da

da der eine Nenner 4 deswegen vorher 5mal so groß genommen worden / weil man seinen Zehler 3 auch dagegen wieder 5mal so groß nahm/ so hat der hierauf heraus kommende neue Zehler gegen seinen neuen Nenner / keine andere Grösse / als die er zuvor schon in den ersten Zahlen gehabt / bekommen können / ja / damit man auch die Zahlen des andern Bruchs $\frac{4}{5}$ in andere Zahlen veränderte / die gleich so viel machten/so hat man darum den Nenner 5 viermal vorher dagegen so groß genommen / um ihn zu voriger Grösse gegen seinen Zehler 4 wieder zu bringen / da man ihn auch noch 4mal hierzu so groß machte.

VII. Wie wann aber mehr dann zween Brüche wären/welche also unter einerley Nenner sollen gebracht werden?

Weil man dieses sonst nicht vonnöthen hat / als wenn man sie im addiren oder von einander subtrahiren will/ könnte ich schon dazu allein nur nach der vorhergehenden Regul gelangen: Dann wenn ich z. E. folgende drey Brüche solte zusammen addiren $\frac{3}{4}$/ $\frac{4}{5}$ und $\frac{1}{3}$/ so brächte ich nur die beyden ersten/ nach obiger jetzt wieder angezogenen Art/ in folgende Brüche von einerley Nenner / nemlich in $\frac{15}{20}$ und $\frac{16}{20}$/ die machen also zusammen $\frac{31}{20}$/das ist/ I $\frac{11}{20}$; bringe aber darnach wiederum diesen nach dem Eins stehenden Bruch $\frac{11}{20}$ mit den übrigen dritten gleichfals unter einerley Nenner / also daß sie jetzt/ nach solchen/ soviel machen als $\frac{33}{60}$ und $\frac{20}{60}$/ welche wieder zusammen addirt mit dem erst gefundenen Eins zusammen soviel thun/ als I $\frac{53}{60}$ ꝛc.

VIII. Hat man aber nicht eine gewisse Regul/ so viel Brüche / als man will / zugleich und auf einmal unter einerley Nenner zubringen?

Ja man hat schon eine solche und zwar folgende: Man hätte z. E. folgende vier Brüche aufgegeben $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{4}{5}$ und $\frac{5}{6}$. Multiplicire (1) alle Nenner ordentlich miteinander / das ist / 3 mit 4 / facit 12; diese 12 ferner mit 5 / thut 60; diese 60 endlich mit 6 / facit 360 für dem gemeinen Nenner aller dieser Brüche. (2) Muß man diesen gemeinen Nenner abermal mit dem Nenner eines jeden aufgegebenen Bruchs dividiren / und den Quotum, der heraus kommt / jedesmal wieder mit dem Zehler desselbigen Bruchs multipliciren / so bekommt man die Zehler / die eben die grösegegen den gemeinen Nenner haben / als jeglicher vorher gegen seinen besondern Nenner gehabt hat: z. E. dividire also den gemeinen Nenner 360 mit dem ersten unter den particulir-Nennern nemlich mit 3 / kommt heraus 120; welche aber noch weiter mit 2 multiplicirt den ersten besondern Zehler wieder über den gemeinen Nenner geben / und mit solchen $\frac{240}{360}$ ausmachen / die soviel sind / als $\frac{2}{3}$. Also wenn 360 gleicher Gestalt mit 4 dividirt / und der herauskommende Quotus 90 / mit 3 multiplicirt würde / so würden 270 den Zehler des andern gesuchten Bruchs / und also der Bruch selbsten $\frac{270}{360}$ ausmachen / und auf solche weiß auch die übrige alle unter einerley Nenner seyn $\frac{240}{360}$ $\frac{270}{360}$ $\frac{288}{360}$ $\frac{300}{360}$ /

die

die gleichwohl aber nicht mehr austragen als die obigen $\frac{2}{3}$/$\frac{3}{4}$/$\frac{4}{5}$/$\frac{5}{6}$.

IX. Wie macht man aber aus gantzen Brüchen gemischte / und aus gemischten / das ist / hinter gantzen Zahlen angehängte Brüche / mit selbigen wiederum lauter gantze Brüche / die nichts von gantzen Zahlen mehr vor sich stehend haben?

Das erste geschicht / wenn ich den Zehler mit dem Nenner dividire / und unter das übrigbleibende den Nenner wieder in Bruchs-Gestalt unterschreibe / und es also dem herausgekommenen Quota hinten wieder anhänge. Wann ich also Z. E. aus folgenden Brüchen $\frac{21}{7}$ oder $\frac{36}{5}$ / die beyderseits mehr als ein gantzes ausmachen / gemischte Brüche machen wolte / so kämen aus dem ersten / da ich den Zehler 21 mit seinem Nenner dividirte / 3 gantze heraus / nur daß weiter nichts mehr in Bruchs-Gestalt hinten ankommt / und mit dem herausgekommenen 3 gantzen schon einen gemischten Bruch machen könnte; aber wenn ich des andern Bruchs-Zehler 36 mit seinem Nenner 5 gleichfalls dividirte / so bekomm ich dadurch nicht nur 7 gantze / sondern auch noch darzu $\frac{1}{5}$ hinten dran heraus. Hergegen kan ich hernach solche gantze Zahlen wiederum mit dem darzu gegebenen Nenner multipliciren / und zu dem Facit des Bruchs Zehler / (wann bey den gantzen Zahlen vorher ein Bruch hinden noch mit ist dabey gewesen) darzu addiren / und der gantzen Summ den

den gegebenen Nenner wiederum unterschreiben. Also wenn ich z. E. die 5 gantze wiederum in einen Bruch bringen sollte / dazu 6 zum Nenner gegeben wäre / derowegen dann 5 mit 6 multiplicirte / und die Zahl 6 wieder in Bruchs Gestalt unter das Facit schreibe / so hätte ich den begehrten Bruch nemlich $\frac{30}{6}$ / die so viel machen als 5 gantze. Und wenn ich aus dem gemischten Bruch $3\frac{1}{2}$ einen solchen Bruch machen solte / davor keine gantze Zahl stünde / so multiplicire ich die 3 gantze mit des hinten angehängten Bruchs seinen Nenner 2 / und addire zu dem heraus gekommenen 6 besagten Bruchs seinen Zehler 1 noch darzu / so wird der herauskommende neue Bruch $\frac{7}{2}$ wieder so viel seyn / als vorher in gemischter Form der Bruch $3\frac{1}{2}$.

X. Nun werden sich endlich zwey oder mehr Brüche addiren / oder auch von einander subtrahiren lassen :

Es ist nichts leichters / wann sie einerley Nenner haben : dann man darf nur bloß ihre Zehler zusamm addiren oder voneinander subtrahiren / und den gemeinen Nenner unter die Summ oder das / was überbleibt / wieder darunter schreiben. Ich solte zum Exempel / $\frac{4}{7}$ und $\frac{5}{7}$ zusammen addiren / so machte ihre Summ $\frac{9}{7}$ / das ist / nach der vorhergehenden Frag $1\frac{2}{7}$; wann ich aber $\frac{4}{7}$ von $\frac{5}{7}$ subtrahiren solte / blieb $\frac{1}{7}$ über: Also machen auch $\frac{13}{15}$ und $\frac{12}{15}$ zusammen $\frac{25}{15}$; hingegen / von einander subtrahirt / nur $\frac{1}{15}$

und

und wäre also die vorige Summa soviel als 1 ganzes und noch dazu $\frac{10}{15}$ / das ist / in kleiner Zahlen $\frac{2}{3}$. Wann aber die aufgebene Brüche / die man addiren oder subtrahiren solle / unterschiedene Nenner haben / muß man sie vorher unter einerley Nenner oder Benennung nach der 6ten 7ten oder 8ten Frag bringen / und hernach zusamm addiren oder voneinander subtrahiren.

XI. Gehet aber das multipliciren und dividiren hier auch so leicht von statten?

Ja auch noch leichter. Dann im multipliciren braucht es weiter nichts / als daß ich die Zehler mit einander vor dem Zehler im Facit, und die Nenner auch besonders wieder mit einander vor dem Nenner im Facit multiplicire. Zum Exempel / ich solte $\frac{3}{4}$ multipliciren mit $\frac{5}{7}$, wann ich nun multiplicire 5 mit 3 / so bekomm ich den Zehler 15 / und 4 mit 7 den Nenner 28 / und also zum gantzen Facit $\frac{15}{28}$. Im dividiren multiplicirt man Wechsels-weiß übers Creutz des Bruchs / welchen ich mit dem andern dividiren soll / seinen Zehler mit des Theilers seinem Nenner / so bekomm ich den Zehler im quoto, hingegen wird des Theilers sein Zehler wieder mit des Bruchs / den ich dividire / seinen Nenner auch multipliciret / welches mir den Nenner im quoto giebt. Auf daß man aber desto weniger anstosse / (welches leichtlich geschehen könnte) ist wol am sichersten / wenn man den Theiler / das ist / den Bruch / mit welchem

chem ich den andern dividiren soll/ zu unterst und zu oberst kehret / und hernach die Zahlen nimmer über das Creutz/sondern grad zu/die obere mit der obern/ und die untere mit der untern multiplicirt. Als wann zum Exempel $\frac{3}{4}$ mit $\frac{2}{3}$ solten dividirt werden / so fang ich von des ersten Bruchs/als dessen/der da mit dem andern zu dividiren/ist seinem Zehler 3 an/ und mulciplicire ihn übers Creutz $\frac{3}{4} \times \frac{2}{3}$ mit des andern Bruchs/ als des Theilers/ seinem Nenner/ das Facit 9 gibt mir den Nenner wieder im Quoto ; hergegen aber wenn man des Theilers seinen Zehler übers Creutz mit des ersten Bruchs / der eben dividirt wird/ seinem Nenner 4 wieder multipliciret / so bekommt man auch durch dieses Facit 8 im Quoto den Nenner vollends gar dazu / daß dahero der Quotus völlig in $\frac{9}{8}$ bestünde / welcher (Quotus) auch ebenfalls auf die Art/ jedoch mit weniger Gefahr zu irren/heraus kommen wird/ wenn man zuvor die Zahlen des Theilers zu unterst und zu oberst setzet (also daß die Brüche jetzt so gegeneinander stünden $\frac{3}{4} = \frac{3}{2}$) und grad zu/ oben 3 mit 3 /und unten 4 mit 2 multipliciret.

NB. Hier darf aber niemand Wunder nehmen / daß in diesem dividiren ein Quotus, der grösser ist/ als der Theiler / ja so gar auch als der Bruch selbsten / der dividiret worden / herauskommt gleichwie im gegenwärtigen Exempel erhellet/ dann da ist der Bruch den man dividirt hat/ $\frac{3}{4}$ gewesen /der quotus aber war $\frac{9}{8}$/das ist/ $1\frac{1}{8}$ worden:

dann

dann weil $\frac{3}{4}$ mehr war / als der Theiler $\frac{2}{3}$ / hat dieser deswegen in jenem ein völliges gantzes mal / und noch darüber ein achtelmal begriffen seyn müssen. Wenn man aber $\frac{2}{3}$ hätte mit $\frac{3}{4}$ dividiren sollen / so wäre der quotus $\frac{8}{9}$ und nicht zwar mehr soviel als ein gantzes / grösser aber doch noch als $\frac{2}{3}$ worden / die man dividiret hat / als die (oben und unten mit 3 multiplicirt) nur $\frac{6}{9}$ ausmachen. Gleicher Gestalt kan das Facit von $\frac{5}{7}$ / weil dieser Bruch / da man ihn mit einem andern seines gleichen / z. E. mit $\frac{5}{9}$ und keiner gantzen Zahl multipliciret / auch nicht gar ein einiges gantzes mal genommen wird / dahero auch nicht einmal gantz soviel wieder / als $\frac{5}{7}$ noch auch soviel als der Mehrer oder Multiplicator $\frac{5}{9}$ oder $\frac{20}{36}$ / sondern nur $\frac{25}{63}$ seyn.

XII. Jch hab mir auch von gebrochenen Brüchen sagen lassen / und daß man sie wieder in einfache Brüche verwandeln könne.

Gar recht / und zwar sind dergleichen z. E. $\frac{3}{4}$ von $\frac{2}{3}$teln / oder $\frac{2}{3}$ von $\frac{7}{8}$teln / oder auch $\frac{4}{5}$tel aus $\frac{3}{4}$teln wiederum von $\frac{2}{3}$tel 2c. Und werden sie wiederum in einfache Brüche verändert / wenn man die Zehler allein zusammen multipliciret / und die Nenner auch absonderlich zusammen ; also daß $\frac{3}{4}$ aus $\frac{2}{3}$teln / jetzt $\frac{6}{12}$ oder $\frac{1}{2}$; und aus $\frac{2}{3}$ von $\frac{7}{8}$teln / jetzt $\frac{14}{24}$; und endlich

lich aus denen $\frac{4}{7}$teln $\frac{3}{5}$theiligen von $\frac{2}{3}$ / jetzt $\frac{24}{105}$ heraus kämen. Welches alles an Linien viel leichter zu begreiffen/und mit Augen selbst gesehen werden kan/ wann einer dessen verlangen solte. Wir wollen hier darnach allein den ersten Bruch $\frac{3}{4}$ von $\frac{2}{3}$ machen: Man theile eine grade Linie in drey gleiche Theile/so heissen zwey solcher Theile/ $\frac{2}{3}$ vom gantzen. Wann aber diese $\frac{2}{3}$ also wiederum in 4 gleiche Theil getheilet/und auf solche Weiß auch auf den dritten übrigen zwey solcher Theile kommen werden/so wird die gantze Linie sechs solcher Theile bekommen. So bald man dero halben aus den ersten zweyen in vier Viertel wieder getheilten Dritteln $\frac{3}{4}$ nehme / habe ich zugleich drey der Sechsteln / in welche die gantze Linie mit eingetheilet worden/das ist / eben ein halbes von derselben.

XIII. Lassen sich auch in Brüchen die Wurtzel-Zahlen ausziehen?

Eben so wie in gantzen Zahlen / wenn nur der Wurtzel ihr Zehler und Nenner respective so wohl aus dem Zehler der Quadrat oder Cubic Zahl besonders / als besonders auch aus derselben Nenner gezogen / und wieder wie es zu einem Bruch gehöret / unter einander gesetzet werden. Also würde nun aus $\frac{4}{16}$ zur Quadrat-Wurtzel $\frac{2}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ / und aus $\frac{27}{125}$ zur Cubic-Wurtzel $\frac{3}{5}$ heraus kommen. Dafern aber die Wurtzeln sich nicht völlig wollten ausziehen lassen/

sen / so muß man nicht nur / was das übrige im Zehler oder Nenner allein an Zehen- und Hundert-Theiligen aufs genaueste noch darüber machen möchte / zu den theils schon gefundenen gantzen Zahlen des Zehlers oder Nenners auch noch als ein Bruch mit untergeschriebenen solchen Zehen- und Hundert-Theiligen dazu / sondern / wenn es nirgends weder oben noch unten hat aufgehen wollen / die untern / an besagten Theiligen / darüber noch wieder heraus kommende Zahlen / unter die obern dergleichen setzen / und ihre in nun offt erwehnten Zehen- und Hundert-Theiligen ꝛc. bestehende gemeine Nenner gar auslassen / und dafür die untere particulir-Zehler in solchen heraus kommenden Zahlen selbst für die Nenner der öbern gelten lassen; man wird aber dergleichen Wurtzeln nicht viel auszuziehen bekommen.





Die andre Section

ARITHMETICÆ JUVENILIS,

Behandlend die so genannte Numeros impuros, oder wie man die Zahlen nach denen ihnen weiter beygefügten Zeichen und Namen rechnen soll.

Das erste Capitel

von

Der Numerorum impurorum Materie, oder/ wovon man der Numerorum impurorum Zeichen und Namen nimmt.

I. Was verstehest du durch diese Numeros impuros, oder materiales, für Zahlen?

SOlche Zahlen / welche weiter über / vor oder hinter ihnen / allerhand Arten / Gewichter/ Geld/ feuchter und trockner/ körnigter und anderer Maas bedeutende Zeichen haben.

II. Ich

II. Ich möchte mir aber gern die mancherley Arten des Gewichts/ und den dabey hin und wieder im Handel und Wandel mit unterlauffenden Unterschied erzehlen lassen?

Die gebräuchlichste Art vom Gewicht heist Lat. Libra oder Pondo, von welchem letztern ohne Zweiffel das Teutsche Wort Pfund mag hergekommen seyn. Von solchen Pfund machen einhundert einen Centner aus/ wie dann das Wort Centner selbst von dem Lateinischen Centum, das ist Hundert/ und Pondo, das ist/ Pfund/ herkommt/ daher auch der Centner auf Lateinisch Centipondium heist. Er wird dagegen wieder in halbe und viertels Centner/ und so weiter eingetheilt; doch hält solcher auch anderstwo/ wie in Leipzig z. E./ nicht nur 100/ sondern gar 110 Pfund. Wie denn auch das Pfund selbsten überall immer eine andere Grösse hat. Man rechnet aber auch von solchem noch nach halben und Viertels-Pfunden/ oder nach Vieringen/ und halben Vieringen/ u. s. m. Ein ander Pfund haben ferner wieder die Medici und Apothecker/ nach so genanntem Apothecker Gewicht/ ein anders die Wechsler und Müntz-Meister/ und zwar wiederum anders nach ihrem daher so genandten Gold-Gewicht für Gold/ und anderst nach dem Silber-Gewicht/ für silberne Müntz. Endlich ist das gemeine oder Stadt-Pfund/ auch wieder anderst/ dessen kleinester Theil/ darauf man noch würcklich im abwägen siehet/ ein Quintlein genennet wird/ man solte es vielmehr ein

Quartlein heissen/ dieweil man schon vier solchen Theilen/ und nicht erst fünff derselben/ wieder einen Nahmen gibt/ und sie zusammen insgemein ein Loth nennet; ein Loth aber ist der halbe Theil von einer Untz/ welche also 8 Quintlein macht; Ein Pfund aber hat 16 Untzen oder 32 Loth; ein halb Pfund (semilibra) 8 Untzen oder 16 Loth; ein Viering (quadrans) 4 Untzen oder 8 Loth; ein halber Viering (octans) 2 Untzen oder 4. Loth 2c. Wolte man auch von der Alten Gewicht Meldung thun/ so war solches anderst bey den Juden oder Hebräern/ anderst bey den Griechen/ und anderst bey den Römern/ 2c. Allein es würde alles zu erzehlen viel zu lang fallen. Es kan/ wer will/ deswegen in Eduarti Bernardi neulich herausgegebenen Wercklein de Mensuris & Ponderibus antiquis weiter nachlesen/ als der solches schon mehrers ausgeführet hat.

III. Es wird sich nicht übel schicken/ allhier auch zu melden/ um wieviel die Metallen in Cörpern oder Stücken von gleicher Grösse ihrer Schwere nach von einander unterschieden sind.

Es wird vielmehr sehr nützlich seyn/ solchen Unterschied in einem jeden Metall wohl auf zuzeichnen: dann obschon in einer jeden Art selbst noch einige Ungleichheit gefunden wird/ also daß nicht allemahl ein Gold dem andern/ oder ein Bley dem andern gleich schwehr ist/ auch das geschmiedete Metall allezeit mehr wiegt als das gegossene/ und man daher folglich den Unterscheid

auffs aller genaueste nicht haben kan/ so wollen wir doch folgende zwo Tabellen/ die uns gelehrte Leute hinterlassen haben/ hieher setzen.

Die I. Tabell.

Von Kugeln/ deren jede aus einem besondern Metall/ doch eine just so groß als die andere gemacht worden.

Wañ die eine dieser Kugeln vom Gold 100 Pfuñ wäge/ so würde eine andere von eben solcher Grösse von	Bley	65 Pf.	schwer seyn.
	Silber	56	
	Kupffer	50	
	Zinn	42	
	Eisen	$41\frac{1}{2}$	
	Marmor	$15\frac{1}{2}$	

Die II. Tabell.

Abermals von Kugeln/deren jede wiederum von einem besondern Metall/doch eine dagegen just so schwer/dann die andere gemachet worden.

Wann die Dicke einer solchen Kugel vom Gold in 100 gleiche Theile getheilet würde/ so würde von solchen 100 Theilgen eine eben so schwere Kugel von	Bley	115	in der Dicke haben müssen.
	Silber	121	
	Kupfer	126	
	Zinn	133	
	Eisen	134	
	Marmor	186	

Erzehle mir nun auch die unterschiedli-
Sorten in der Münze

Unter den vornemsten ist der Ducate / der
Gold gemachet wird/ und der Reichsthaler
Thaler/der in Silber bestehet. Diesen letzten
man ordentlich 90 Kreutzer/ und den ersten
einmal soviel gelten/ also daß ein Ducate
mal so viel im Werth macht als ein Thaler
wird aber zum Gewicht (ob man schon insge-
nicht mehr so sehr darauf/als auf das Gepräg/
lusgeben siehet)auf einen Thaler eine Untz/ und
den Ducaten hingegen nur ein Drachma, doch
e auch nicht völlig gesetzet: dieweil über 64
caten derselben noch drey auf 64 Drachmas
ein Marck gehen müssen/ und daß dahero un-
htet des Werths/ den ein Thaler über einen
caten hat/ gleichwol um der Köstlichkeit des
des willen/vor dem Silber/8 Ducaten allererst
iel wägen als ein Thaler/oder noch eigentlicher
Ducaten erst so viel als 8 Thaler ꝛc. Im übrigen
hen und heissen $\frac{2}{3}$ von einem Thaler bey uns
Müntz einem Gulden/ der also wieder so viel
als 60 Kreutzer/ und folglich/ weil vier Kr.
n, Batzen / drey Klr. aber einen Groschen
hen/ auch so viel als 15 Batzen oder 20 Gro-
1 (verstehe Kayser-Groschen) Ein Klr. aber
bey uns 4/ im Hertzogthum Würtemberg
egen nur 3/ in Straßburg aber gar nur 2
ninge. In grösserer Anzahl nennt man
000 Gulden eine Tonne Golds / und
000 eine Million ꝛc Der dritte Theil
mal eines Gulden heist ein Kopffstück/ ma-
chen

chen also drey Kopffstück auf das neue wiederum einen Gulden/ wie dann auch ½ eines Thalers eben so viel/ deren jedes 15 Klr./ (einen Orts-Gulden) gilt; da inzwischen 22½ Kreutzer/einen Orts-oder Viertels-Thaler ausmachen 2c. Von der fremden/ alten Hebräischen/ Griechischen und Römischen Müntz/ und von der welche in H. Schrifft gemeldet wird/ ist nicht nothwendig hier etwas zu sagen.

V: Jetzt möchte ich mir ferner auch in flüssigen Dingen die gebräuchlichsten Maaß erzehlen lassen?

Das gebräuchlichste unter allen heist selbst vorhin schon eine Maas/ welche wiederum bey uns in zwo halbe Maas/ oder zwo Seidlein getheilet wird/ ein halb Seidlein macht den vierten Theil von einer Maas aus/ welches wiederum zwey Achtelein hat 2c. Solcher Maas gehen 64 auf einen Eymer/und 8 Maas machen also ein so genanntes Achtel. Man hat aber überall nicht einerley Maaß/ und ist sie vornemlich im Hertzogthum Würtenberg so groß/ daß 6 Hüner-Eyer ohngefehr ein Achtel davon ausmachen mögten. Ferner ist auch ein Unterschied zwischen der Schenck-Maas und Eich-Maas (welche dann auch bey uns selbsten zweyerley sind) also daß 10 Eichmaas schon eine in Schenck-Maasen darüber haben. Zehen Eich-Maas machen ein Imi; 16 Imi oder 160 Schenck-Maas einen Eymer/ deren 6 (96) Imi/oder 960 Maas haltend) auf ein Fuder gehen.

VI. Erzehle mir ferner/ was man im trocknen und dürren körnigten Dingen für ein Maas habe?

Das kleineste/ das für dieselben/ bey uns/ im Gebrauch ist/ wird ein Düthäufflein genennet/ deren 8 auf einen Strichmetzen gehen/ da hingegen im Korn Maas oder hartem Getrayd 8 Strichmetzen ein Simmer; im Gersten/ Haber und Dinckel aber 30 Strichmetzen allererst ein Simmer machen. Ein solches Simmer hat in Ries (einem Strich Landes in der Nachbarschafft um die Stadt Oettingen herum) wieder zwey Theil/ die man Malter nennet/ macht eines davon in einem Korn-Sack so viel aus/ als ein starcker Mann kaum ertragen kan/ und ist wieder in zween Scheffel abgetheilet. Gantz eine andere Abtheilung dagegen hat man im Hertzogthum Würtemberg/ über dem Necker: denn da macht der Scheffel 8 Simri/ und ein Simri ohngefehr so viel als 12½ Hertzogliche Maas/ und so verändert sich das trockene dürre Maas auf tausenderley Art in andern Orten/ also daß kaum eines auf 2 Meil gilt/ wo man nicht wieder ein anders haben solte: Geschweige der Hebräer/ Griechen/ Römer etc. Maas/ die sich auch miteinander im geringsten nicht vergleichen lassen.

VII. Hat man aber auch in Dingen/ die an einem Stück sind und genommen werden/ gleichfals so unterschiedliche Maas?

Ja/ leyder/ unterschiedlich genug. Denn da man das kleineste Maas von der Breite eines Gersten-Korns herrechnete / welches aber auch gar unterschiedlich ist/ so hat das daher vermehrt-genommene grössere Maas gleichfalls um so viel desto mehr von einander unterschieden seyn müssen. Denn man hat 4 Gersten-Körner Breite einen Finger breit (digitum) genommen; 1 $\frac{1}{3}$ Fingerbreite auf einen Zoll (pollicem) oder Daumen (ob zwar ihrer viel eine Finger-Breite/ (digitum) und einen Zoll oder Daumen (pollicem) für eines nehmen) 4 Fingerbreiten oder drey Zoll auf eine zwerche oder flache Hand/ (palmum) 3 flache Hände/oder 9 Zoll/, oder 12 Fingerbreiten auf eine Spanne (Spithamam) 12 Zoll aber auf einen Schuh(pedem) dieser Schuh ist so gar in der einigen Stadt Nürnberg von zweyerley Grösse/der längere für die Zimmerleute und andere/die im Holtz arbeiten ;und der kürtzere für die Maurer und Steinmetzen. Weiter rechnet man 1 $\frac{1}{2}$ Schuh/oder 18 Zoll/oder 6 flache Hände (anderwerts auch wohl schier zween Schuh)auf eine Eln(Ulnam)die manchmal wieder auch so gar in einem Gebiet Lands unterschiedlich ist : denn in Altdorff z. E. ist sie um den sechzehenden Theil länger/ als die zu Nürnberg: Sechs Schuh machen eine Klaffter(Orgyam) sechzehen aber in Nürnberg und Hertzogthum Würtemberg eine Ruthe(Perticam)welche an dem Rhein Strom viel kürtzer ist/und nur 12 Schuh hat. Zu grössern Weiten rechnet man Meilen Weis/ oder Stück wegs von 2 Stunden lang/ anderwerts auf eine

tund lang/ wiewohl sich auch hierzu nicht ein-
ll einerley Länge behalten/ worüber man sich
ein gnug zu wundern hat.

II. Haben aber hier die Geometræ oder Feldmesser für sich nichts besonders?

Ja / als diese die Beschwerlichkeit sahen/
sich die Leute selbst/aus blossen schämens wür-
en Unbedacht/ durch ihre gar zu frey und auß
aller Absicht genommene Wahl so gar schon
ier einigen Arithmetic gemacht/ also daß sie
imer die einmal gar in starck hier und dar ein-
issene ungleiche Meß-Ruthen durchgehends auf-
en/ und sie überall gleich machen könten/ so
ten sie doch daran für sich so viel/ daß ihrer jeg-
er aus seiner an seinem Ort gebräuchlichen Ru-
i (ob sie schon hier etwan lang/ und dort da-
n kurtz war) einer/ wie der andere 10 gleiche
il machten / welche sie Geometrische Schuh
nten/ deren einen sie wieder in 10 Zoll/ jeden
wieder in 10 nach andern Theilen/ die man
n oder Linearische Theile nennet/ eintheilten/
also ihr Maas um eben so vielmal grösser und
kleiner gegen einander machten/ als vielmahl
Zahlen auch je nachdem sie weit vorn oder hin-
tehen/ /mehr oder weniger gelten Dabey
n sie nun den Vortheil/ daß sie in ihren Rech-
gen keiner weitern Regul bedurfften/ als die
bey blossen Zahlen ohne dem gebrauchen
/und also der ziemlich verdrüßlichen Müh/ die
m folgenden Capitel werden vonnöthen haben/
hoben seyn können: Und wird uns die Er-
ung und der Gebrauch/ aber auch dabey spat

genug weisen/ was wir für Vortheil würden gehabt haben/ und wie leicht wir in den Rechnungen würden fortgekommen seyn/wenn man wegen jeden Maases und plat und unbesonnen darein/ gleichwie die Bauren / hätten gewehlet/ sondern nach der Mathematicorum Rath / dieselbe erstlich überall von gleicher Grösse / und zum andern alle seine Art gleich den Zahlen/ allezeit um zehenmal so groß oder so klein unter und über einander gemacht hätte.

Das II Capitel.

Von der materialischen Zahlen Addition und Subtraction.

I. Wie heist dann die Regul/ nach welcher man allerhand Arten materialischer Zahlen addiren soll?

Sie heist also: (1) Muß man jede Art unter seines gleichen setzen: (2) Merckt man schon im Anfang wohl ab / wie offt jede Art die nächste rechter Hand nach ihr in sich halte: (3) Muß man zu der Materie oder ihrer Art in der Mitten jedesmal zum wenigsten ein Null machen/ wann sonst keine unter dieselbe gehörige Zahl weder gesetzt wird/noch gesetzt werden darff. (4) Endlich addirt man alle Zahlen von jeder Art/ doch so besonders/ daß so offt in der herauskommenden

Summ die nechst vorhergehende grössere Materie enthalten ist/ so viel Eins behält man bis dahin im Sinn/und schreibt nur nach Anfangs gleich unter den allen Zahlen quer vorgezogenen Strich und unter die Materie/ deren Zahlen ich eben zusamm addiret hab/allein noch das/ was die nechst vorhergehende Materie nicht gar erreicht hat.

Wir wollen folgende Exempel nehmen.

	Cent.	Pf.	Loth.	Qu.	fl.	B.	Kr.	Pf.
	5	79	30	3	17	8	3	2
	8	89	27	2	8	12	2	3
					20	13	1	2
Suma	14	69	26	1	47	4	3	3

Rthl.	kr.	H.	Aym.	Achtel.	Maas.
5	46	3			
12	57	2	3	7	4
20	39	2	15	5	7
2	41	0	10	6	5
42	4	3	30	4	0

Rheinl.	°	'	''	'''	Nürnb. °	'	''
	14	9	7	5	27	11	9
	7	8	10	11	10	7	0
	3	0	4	3	24	10	7
Suma	25	6	10	7	62	13	4

In dem ersten nun machen 2 und 3 Quintlein/ 5 Quintlein; weil aber deren 4 ein Loth ausmachen/ behalt ich diese 4 Quintlein bis zu den Lothen vor eins dergleichen im Sinn/ und

schreib

schreib das übrige 1 Quintlein unter den Strich: Hierauf komme ich zu der Reihe/ darinn die Loth stehen/da nun 27 und 30/ zusammt dem 1/ das zuvor die Quintlein auch mit gemacht haben/ zusamt 58 Loth thun; in 32 aber derselben schon wieder ein Pfund bestehet/ als laß ich so viel derselben für ein Pfund aus/ und schreibe nur die übrige herausgekommene 26 Loth unter: Ferner thun 89 Pf. und 79 derselben zusammen addiret/ mit dem Pf. das die Loth mit ausgemachet haben/ mit einander 169 Pf. doch weil deren 100 auf einen Centner gehen/ so behalt ich so viel Pf./ biß zu den Centnern für einen derselben so lang wieder im Sinn/ und schreibe abermal nur die übrigen 69 Pf. unter 2c. Im andern Exempel/ weil in der ersten Reihe zu hinterst 7 Pfennige heraus kommen/ schreibe ich nur 3 unter die Linie/ und die 4 andern rechne ich als einen Kreutzer/ (weil sie eben so viel ausmachen) mit zur andern Reihe/ in welcher jetzund 7 Kr. zusammen heraus kommen; ich schreibe aber von ihnen gleichwol nicht mehr als nur 3 unter: Dann die übrigen 4 machen einen Batzen/ den ich abermal darauf mit zu den andern Batzen rechne/ welche/ weil sie auch zusammen genommen/ 34 Batzen heraus bringen/ 34 aber so viel/ ja noch mehr als zweymal 15 Batzen/ daß ist/ 2 Gulden in sich halten/ als schreibe ich nur noch die übrigen 4 Batzen unter / und rechne die darüber heraus gekommene 2 Gulden mit zu den andern Gulden 2c. Im vierten Exempel/ weil

das

das Dritte in nicht viel andern Materien/ als das andere Exempel gehabt/ bestehet) macht die Summ der ersten Reihe 16/ das ist/ soviel als 2 mal 8 Maas/ oder 2 Achtels Eymer/ schreibe derowegen nichts/als nur ein blosses 0 unter/ und nimm die heraus gekommene 2 Achtel mit in die nechst vorhergehende Reihe derselben / die machen aus 20/ das ist/ weil einmal 8 Achtel einen Aymer/ zweymahl 8/ oder 16 Achtel 2 Aymer geben/so schreibe ich nur die noch übrigen 4 Achtel unter/ und die darüber heraus gekommene zwey Aymer zehle ich mit zu den andern Aymern in ihrer Reihe.

Im fünfften Exempel weil daselbst 12 so genannte Linien einen Zoll/ 12 Zoll einen Schuh/ 12 Schuhe eine Ruthen machen/ derowegen muß man/ so offt in jeder Summ unter allen Reihen die Zahl 12 gefunden oder abgezogen werden kan/ so offt auch zu der nechst vorhergehenden Reihe ein 1 um so viel desto mehr nehmen/ und in der hintern Reihe allein noch soviel unterschreiben/ als nicht gar biß auf 12 überbleibt; aber da in dem sechsten Exempel zu hinterst die erste Reihe 16 Zoll macht/ wovon 12 derselben für einen Schuh weggeworffen/ 4 Zoll überlassen/ so schreib ich solche 4 Zoll allein unter dem Strich/ und behalte das 1/ oder Schuh/ den die weggeworffene 12 Zoll ausma-im Sinn/ biß zu der Reihe/ wo die Schuh stehen/ diese machen nun mit selbigen in allen 29 Schuh aus. Aber weil nun nicht mehr 12/ sondern gar 16 Schuh erst eine Ruthe geben/ so bleiben auch nur noch 13 Schuh übrig unter zu schreiben

ben/ und die 1 Ruthen/ welche aus den Schuhen darüber herausgekommen/ nimmt man gar/ wie gewöhnlich / zu der andern Reihe der andern Ruthen.

II: Rechnet es sich demnach der Feld-Meßer ihrer in zehenmahl so viel immer grösser und kleiner von einander gesetzten und gemachten Maas nicht mehr so verdrüßlich und schweer?

Nein gantz nicht. Dann wann ich z. E. folgende Reihe Zahlen/ nach der in blosser Länge gerechneten Maas

	0	I	II	III
	17	9	7	8
soll mit	20	6	8	5/

addiren/ so gieb ich unter dem Rechnen nicht einmal auf die unterschiedlich darüberstehende Maaß Achtung/ sondern addire die Zahlen/ als wann sie nichts weiter über sich hätten/ so kommt

heraus 38 | 6 | 6 | 3

Dann 5 und 8 machen 13 / da schreib ich 3 unter den Strich/ und behalte vorn das 1 im Sinn/ und addire es darnach nur ferner zu denen in der weiter herfür folgenden Reihe-Zahlen unter einander / auf daß da 16 heraus kommen/ davon ich wiederum nur das 6 unterschreibe/ und das 1 abermal zu denen wieder weiter herfürwarts unter einander stehenden Zahlen 6 und 9 addire/ u. s. w. Also werden auch/ wann die Maaß der Zahlen nach der in einander gerechneten Län-

ge und Breite (allwo unter einer jeden solchen Art Maases entweder zwey völlige Zahlen würcklich schon stehen müssen / oder wo dennoch nicht mehr als eine Zahl gesetzet worden/ gleichwol noch ein Null voranstehen müsse)

°	′	″
17	69	83
25	72	35 2c.
43	142	181

ihre Zahlen nicht anders wieder zusammen addiret/ als wann sie allein wären/ und wieder nichts über ihnen stünde/ nur daß man darnach von hinten je zwo und zwo Zahlen zu jeder Art solcher Maas rechnet; nur eine aber alsdann abermal/ wo das Maas nur nach der blossen Länge gerechnet wird; drey und drey hingegen/ wo jede Maas nach der zugleich in einander gerechneten Länge/ Breite und Dicke (dessen dann gleich ein Exempel hier nachfolget) genommen wird.

°	′	″
25	812	024
13	196	700
39	1008	724

III. Wie/ wenn man in solchen Geometrischen Maasen subtrahiren soll?

Man verrichtet solches aber auf die Weiß/ als wann die Zahlen allein wären/ und nichts von einer Materie über oder neben sich hätten; wie es jedweder finden wird/ welcher von der eben herausgekommenen Summ gewöhnlicher Massen eine

eine der obern zu der andern addirten Reihe Zahlen wieder subtrahiren will: Dann da wird die andere Reihe der Zahlen gleich wieder so herauskommen; ob man schon keine Gedancken auf die unterschiedliche Art ihrer Maas gehabt hat/ oder auf was weiß solche Maasen unter oder über einander stehen; als die in allen dreyen Arten der Ausmassungen in Zehenmal so viel oder so groß über und unter einander bestehet.

Erstes Exempel.	0	/	//	///	Anderes Exempel. 0	/	//
Von der Sum̃	38	6	6	3	43	42	18
Subtr.	20	6	8	5	25	72	35
Rest	17	9	7	8	17	69	83

Drittes Exempel.

	0	/	//
Von der Summ	39.	008	724
Subtr	13	196	700
Rest	25	812	024

IV. Giebt es dann auf solche Weiß im Subtrahiren bey andern Maasen mehr Schwürig- und Verdrüßlichkeiten?

Ausser allen Zweiffel. Dann wenn man zum Exempel von der obigen Summ/ welche zu erst in der Ersten Frag herausgekommen ist/ nemlich von 14 Cent. 69 Pf. 26 L. 1 Qu.

subtrahiren soll/	8	89	27	2
un̄ damit die erste Reihe der Zahlen daselbst/ nemlich	5	79	30	3

her-

heraus kommen soll: so kan schon zu erst gleich hinten 2 von 1 nicht abgezogen werden/ sondern man muß dazu ein 1 von denen/unter der nechst vorhergehenden Art stehenden Zahlen/entlehnen; es gibt aber hier dieses entlehnte 1 bey der hintern Art Zahl nicht 10/ sondern nur 4/ welche mit dem schon vorhandenen 1 zusamm 5 dieser Art ausmachen/ wovon die untenstehenden 2 subtrahirt/ noch 3 unter dem Strich zu setzen überlassen/ und ist dieses endlich auch so gar schwer nicht zu verrichten.

Aber wenn ich ferner weiter herfür 27 ℒ. von dem obigen 25 dergleichen subtrahiren soll/ so muß man darzu wieder ein Eins von der nechst vorhergehenden Reihe der Pfunden entlehnen/ welches hier abermahl nicht 19/ noch viel weniger 4 gilt/ sondern gar 32. Derowegen muß ich diese 32 mit den schon dastehenden 25 (das dann schon beschwerlich genug ist) zusammen addiren/ und von ihrer Summ 57 die untern 27 abziehen/ auf daß 30 überbleiben/ und unter den Strich können geschrieben werden: Wobey es leicht geschehen könte/ daß/ wann unten an statt 27 stünde 28 oder 29/ und deßwegen aufs neu vorher ein anderes 1 hätte entlehnet werden müssen (welches aber alsdann wieder anders/ nemlich Zehen würde gegolten haben) man alsdann leichtlich aus Verdruß über so unterschiedliche Annehmung/ Halt oder Werth des entlehnten Eins auch leicht könnte irr gemachet werden. Wenn man nun gleicher Gestalt in der dritten Reihe herfürwarts 89 Pf.

oben

oben von den übrigen 68 Pf. abziehen solte/ und dieses abermal ohne ein darzu von den vorhergehenden vierten Reihe wieder entlehntes Eins nicht geschehen kan/welches 1 doch hinwiederum einen neuen Preiß bekähme/ und 100 gelte so würden auf solche Weiß 89 nunmehr von 168 abgezogen/ wobey hier eben dieses kurtz vorher darzu entlehntes und hundertgeltendes Eins auch zum andernmal wieder anderst und zwar zehen gilt/wie man Augenscheinlich sieht/ da man unten die 9 oben von 18/ und unten die 8 von den oben übrigen 15 subtrahiren will/ bleibt derowegen übrig unter den Strich zu schreiben: 79; biß man letzlich durch subtrahirung der vorn in der übrigen Reihe unten die 8 Centner von dem noch oben übrig gelassenen 13 Centnern/ der so verdrießlichen Rechnung ein Ende macht/ und vollends das letzlich herauskommende fünff gar unterschreibt. Dergleichen Bewandniß hat es auch mit denen übrigen Exempeln.

V. Wäre es dann nicht besser/ alle Maas anderst/ als auf Art der Feldmesser um zehen und zehenmal so viel oder so groß über und unter einander zu machen und zu ordnen?

Freylich wäre es am besten/ wann sich solches nur nachthun liese: Denn wann besagter Massen z. E. alle Gewichte von den grösten bis zu den kleinsten also gesetzt würden/ daß aus dem Centner/ ehe er in hundert Pfund eingetheilet wäre/ vorher zehen grössere/ und so zu sagen/ so-

viel Zehntels Centner gemacht würden/ von welchem einer wieder zehen der bey uns erst gebräuchlichen Pfund hätte/ und ein solches Pfund abermal zehen Untzen/ oder sonst anders genennte Theile machte/ deren eines wieder 10 Loth/ oder wie man sie nennen wolte / ein solches Loth zehen andere kleinere Theile hielte/ denen man auch nach Gefallen einen Nahmen geben mögte/ wann/ sage ich/auch dergleichen Abtheilungen in allen andern Dingen/ als Müntzen / Maasen ꝛc. (in einem wie im andern) gemacht würde/ so hätten wir auch keiner andern Arithmetic, als derjenigen vonnöthen / welche wir schon in der ersten Section in blossen Zahlen/ allein gelernet haben/ so wären wir auch aller dieser verdrüßlichen Weitläufftigkeiten/ und der vielen Vergleichungen der unterschiedlichen Materien in einander (welche wir noch viel schwerer im multipliciren und dividiren/ sonderlich darzu in Ubertragung der Zahlen unter einer andern Materie/ finden werden) gäntzlich überhoben: Aber daß dieses mehr zu wünschen/ als um der unter den Leuten allzuviel schon eingerissenen Verwirrung willen im Handel und Wandel zu hoffen sey/ weil man sich schwerlich überall in der gantzen Welt zu Annehmung dieses Vorschlags wird vereinigen können/ haben Verständige schon lang angemercket/ und dahero ist ein jeder für sich zu seinem Vortheil allein/und sich in etwas nur zu helffen/ auf andere Mittel und kurtze Wege bedacht gewesen: dergleichen Mittel dann in Kauffmannschafften die sogenannte Welsche Practic, in der Astronomie

die Logistica Sexagenaria, in der Trigonometrie die Logarithmi &c. geben und haben sollen/ welches alles auch dann gar Sinnreiche und dazu aus einem weit tiefern Grund geholte Erfindungen sind/ mehr als sie sich in diesem kurtzen Begriff können und sollen lehren lassen.

Das III. Capitel Von der materialischen Zahlen Multiplication und Division.

I. Was ist dann zu thun/ wenn man unterschiedliche Materialische Zahlen mit einander multipliciren soll?

MAn bringet vorher die unterschiedlichen Materien durch ein besonderes multipliciren zusamm in eine/ und zwar die kleineste derselben: die darauf erst das verlangte facit mit dem aufgegebenen multiplicatore gibt: welches man aber darnach wiederum durchs dividiren unter die ersten grössern Materien bringen muß. Also wann z. E. da einer alle Tage 2 Gulden/ 7 Batzen/ 3 Kreutzer und 2 Pfenning zu verzehren hätte/ man ihn fragte/ wie viel er also das gantze Jahr über / oder in 365 Tagen ausgebe?

So muß man vorher die fl. zu Batzen/ weiter diese mit dem schon vorhandenen 7 zusamen wieder zu Kr. und endlich zu Pfenningen machen. Darnach multiplicirt man erst die gantze Anzahl der Pfenningen mit 365/ so kommen fürs gantze Jahr heraus 221190 Pfenning.

	2 fl mit
	15 Batzen/ machten
facit	30 Batzen
	7 B. dazu addirt
	37 B. multipl: mit
	4 Kr.
facit	148 Kr.
	3 Kr. dazu addirt
	151 kr. wieder mult. mit
	4 Pf.
facit	604 Pf.
	2 dazu addirt
	606 Pf. multipl. mit
	365 Tag
	3030
	3636
	1818
fac.	221190 Pf.

Dieweil man aber eine solche Summa von lauter Pfeñingen nicht gar wol begreiffen kan/ so wollen wir solche lieber in andere grössere Müntze unter andere kleinere Zahlen bringen; daher aus der gantzen Anzahl Pfenningen entweder erstlich vorher lauter Kr. indem man sie mit 4 dividirt

```
1
3'3'13
16 3 37 (6
22 1 198 (13824¾ B.
16 6 666    oder 1½ K.
1 1 11

1
431 (9
13824 (921 fl und 9/15 fl
1555    d.i. 9 Batzen.
11
```

darnach aber aus solchen allererst Batzen durch abermahliges dividiren mit 4/ machen; oder auf einmal gleich die Pfenninge in Batzen bringen/ indem wir sie gleich mit 16 dividiren/ also daß 13824 Batzen/ und noch darzu ¾ Batzen oder 1 Kr. und 2 Pfenninge in Müntz heraus komme. Wann ich nun darauf diese 13824 Batzen wiederum mit 15 dividire/ und Gulden aus ihnen herausbringe/ so werden wir endlich das gesuchte facit in folgenden deutlich genug begreifflichen Müntz-Sorten/ nemlich in 921 Gulden 9 B. 1 Kr. und 2 Pfennig; dagegen aber auch mit ziemlich langer Hand und grösserer Weitläufftigkeit gefunden haben.

II. Gib mir nun auch ein solches Divisions-Exempel in Zahlen von unterschiedlichen Zahlen?

Wann z. E. iemand für 100 Thaler Ge-

traid einkauffen wolte/ davon der Metzen um 1 Rthlr/ 22 Kreutz. und 2 Pfen./ das ist/ zusamm um ⅘ Thaler käme/ fragt sichs / wie viel Metzen er für solche Summa Geldes bekommen würde? Da bring ich vorher auf die Art/ wie oben/ die unterschiedliche Müntz-Sorten unter eine einige/die am aller kleinsten ist/ nemlich unter die Pfenning beyderseits an seinem Ort zusammen/ dividire darauf die grössere mit der kleinern/ so wird die Anzahl der Metzen heraus kommen; eben als verführe ich nach der Regul de Tri, setzend/ 1 Thaler/ 22 Kr. und 2 Pfen. geben 1 Metzen/ was geben 100 Thaler? Welches man doch allhier durch ein einiges dividiren schon heraus bringt.

Dann wenn man an statt des Theilers seiner unter der grösten Müntzsorten des Thalers stehende zahl 1 nehme 90 Kr. und addirte darzu 22 Kr./so würde die Summa 112 Kr. aus-

1 Rthl. mit
90 Kr.
f. 90/ u. n. dazu
22
S. 112 Kr. mit
4 Pfen.
(s. v. 1. Kr. m.)
f. 448 Pf. und
2 Pf. dazu
S. 450 Pf. Hiemit muß man hernach dividiren.

100 Rthlr. mult.
90 mit
fac. 9000 Kr.
mit 4 Pf.
fac. 36000 Pf.
Dieses ist die Sum/ die mit dem Theiler daneben/nemlich 450/dividiret werden soll.

ausmachen. Nachdem man aber diese weiter mit 4 multiplicirt/ und dem facit 448 die übrigen 2 der dritten Art und Pfenningen dazu nimmt/ so wird der Theiler nunmehr allein in 450 Pfen. bestehen. Also machen auch gleicher gestalt die 100 Thaler mit 90 multiplicirt/ 9000 Kr. und diese wieder mit 4 multiplicirt/ 36000 Pf. aus/ die man mit dem vorigen 450 Pf. zu dividiren hat.

Wenn man nun also 36000 mit 450 dividirt/ so würden just 80 Metzen heraus kommen/ welche weiter in grösserer Maas/ in der man gerne die 80 Metzen gebracht haben wolte/ nach Dividirung 80 mit 8 (dieweil 8 Metzen auf ein Simmer gehen) 10 solche Simmer ausmachen/ welche man vor 100 Thaler gekaufft hätte/ und käme ein solches Simmer auf 10 Thaler/ welches zwar theuer genug/ jedoch ein solcher Preiß ist/ darum man es/ ja noch höher/ vor wenig Jahren hat kauffen müssen.

4
36ØØ|0 (80
45Ø 0
4

III. Lassen sich auch nicht unterschiedliche mit einander gesetzte Materien mit eben so mancherley andern oder dergleichen wiederum multipliciren und dividiren?

Wir sehen zwar aus dem vorhergehenden Exempel/ daß sich mancherley mit einander gesetzte Materien mit so vielerley dergleichen oder andern hinwiederum wohl und in gewissen Fällen gar nützlich auch dividiren lassen; daß man aber

auch

auch solche gleichfalls mit eben so mancherley dergleichen oder andern Materien mit einander können multipliciren/ das wird bald hernach aus den Exempeln der Regul de Tri. dergleichen hie beykommendes mit ist/dargethan werden. Zum Exempel wann

1 ℔ 3 Loth oder 35 Loth kosten 2 fl 15 Kr.
was kosten 3 ℔ 17 Loth oder 113 Loth?

Dann in diesem Fall müssen freylich die Materien des dritten Satzes mit denen gantz von einer andern Art im andern Satz multipliciret/ und das facit darnach mit denen im ersten Satz befindlichen Materien dividiret werden; Wann es aber allein bey dem multipliciren bleiben solte/ oder allein müste dividiret werden/ geschehe solches ohne Nutzen/ dieweil man dieses/ was beyderseits allein heraus kommt/ nicht gantz mehr zu den Materien des Mehrers oder respective Theilers/ oder zu derselben Zahlen ihre Materien/ die man (respective) hat allein nur multipliciren oder dividiren sollen/rechnen kan.

IV. Ist dann das multipliciren und dividiren in Geometrischen Maasen leichter/ als sie in andern gemeinen Maasen/ und denen am Werth hier und dar gemachten Haltungen sind?

Daran ist gantz kein Zweiffel: Dann wenn man z. E. $7^{\circ}5^{\prime}3^{\prime\prime}$ mit $2^{\circ}4^{\prime}0^{\prime\prime}$ (vor/ oder an der dritten Stelle der Zollen/oder bey welcher an Zahlen nichts ausgesagt wird/ein Null setzend/ dann ja nichts im schreiben leer gelassen werden darf) mul-

tipli-

tipliciren soll/ und aber hier nicht erst vonnöthen ist/diese Zahlen/(obschon auch in so unterschiedlicher Materie) oder deren Maas unter eine einige derselben in andern Zahlen zu bringen/ sondern ich kan sie nur lediglich so behalten/ weil 7 Ruthen/ 5 Schuh und 3 Zoll just auch in eben diesen Zahlen an Zollen mehr nicht als 753 Zoll und 2 Ruthen und 4 Schuh/ohne Veränderung der Zahlen an Schuhen/ wiederum gleichfalls 24/ und an Zollen/ derselben 240 machen/ als multiplicire ich

753
mit 240/nur eben so/ als wann sie sonst nichts bey sich stehend hätten/ so wird

30120
1506

heraus kommen 180720 welches aber nunmehr so viel Quadrat-Zoll sind/ und darff ich aus deren Zahl nun Schuh/ und aus oder nach denselben Ruthen zu machen/ jedesmal nur hinten zwo Zahlen/ (dieweil in so viel zum höchsten an Zollen übrig bleiben können / ehe sie einen Quadrat-Schuh/ und auch so viel an Schuhen/ ehe sie eine Quadrat-Ruthen machen / denn ein Quadrat-Schuh aus 100 Quadrat-Zollen/ und eine Quadrat Ruthen aus 100 Quadrat-Schuhen bestehet (abschneiden/ worauf diese Zahlen machen werden 18 | 07 | 20 ohne sie

Ruthen Schuh Zoll

weiter darzu anders dividiren zu dörffen. Also auch / wenn eben diese 18 Ruthen 7 oder 07 Schuh und 20 Zoll / d. i. mit einem Wort 180720 Quadrat-Zoll wieder mit 240 Zollen im

bloſſen Lang-und keinem Flàch-Maas / dividiren ſoll / ſo rechne ich abermal nun wieder hiebey als wann ſie bloß ſtünden und ohne alle Materien wären / worauf denn wieder 753 Zoll / oder (wenn man von hinten zu allemal nur eine Zahl für eine jede beſondere Maas der Materie abſchneidet) 7 Ruthen 5 Schuh und 3 Zoll heraus kommen.

1		
421		
18072	0	(753
2444	0	
22		

V. Wenn man aber eben dieſe Zahlen in andern Materien genommen hätte / welche gegen einander nicht ſo / wie zuvor / um zehen-ſondern entweder um mehr-oder wenigermahl ſo groß oder ſo klein wären / gleichwie der Rheinländiſche oder Nürnbergiſche Schuh gegen ſeine Ruthen ꝛc. würde dann daher das Rechnen wieder ſchwerer ſeyn?

Es iſt nur um eine Prob zu thun / ſo wird manns finden. Dann wenn nach Rheinländiſcher Maaß 7 Ruthen / 5 Schuhe / 3 Zoll (welche etwas weniger machen als $\overset{0}{7}\ \overset{/}{5}\ \overset{//}{3}$ Geometriſche / und daher nicht ſo viel ausbringen können) ſollen mit 2 Ruthen und 4 Schuhen wieder Rheinländiſch multipliciret werden / ſo muß man / weil hier die species der Materien um zwölffmal ſo klein unter einander ſtehen / erſtlich ausmachen / wie viel die 7 Ruthen in lauter Schuhen hielten / zu den herauskommenden 84 Schuhen addirt man weiter die darüber vorhandene 5 Schuh / thun

thun zusammen 89. Welche ferner für die Zoll zwölffmahl genommen / oder mit 12 multiplicirt derselben 1068/ und samt den weiter noch dazu befindlichen 3 Zollen mit einander 1071 für diejenige Zahl ausmachen / welche in dem Exempel mit einer andern multipliciret werden soll. Also geben auch die andern 2 Ruthen zweymahl 12/ das ist 24/und die weiter noch darüber fürhandene 4 Schuh dazu/28 Schuh: Wenn man nun diese abermal mit 12 multipliciret/ so kommen für die Zoll 336 zum multiplicatore heraus.

	7 Ruthen		2 Ruthen
mit	12 Schuh	mit	12 Schuh
fac.	84 Schuh	fac.	24 Schuh
add.	5 Schuh	add.	4 Schuh
Suma	89 Schuh	Summa	28 Schuh
mit	12 Zoll	mit	12 Zoll
Suma	178		56
	89		28
fac.	1068 Zoll	fac.	336 Zoll
add.	3 Zoll		
Suma	1071 Zoll		

Nun darff man erst die nach so langer Vor-Arbeit unter einerley Materie gebrachte Zahlen mit einander multipliciren/deren facit in 359856 Quadrat-Zollen bestehen wird. Damit man aber wisse/wie viel solche an Schuhen und Ruthen ausmachẽ/ so müssen si wieder rückwerts mit 144 (dann ein Rheinländischer□Schuh 12 mal 12 das ist/ 144 solcher Zoll hält)dividiret werden. Die herauskommende 2499 Quadrat-Schuh aber um eben solcher Ursache willen wieder mit 144 dividirt/ geben erst 17 Rheinländische Quadrat-Ruthen/und noch dazu 51 Rheinländische Quadrat-Schuh darüber. Solte man

```
 1071
  336
 8426
3213
3213
359856□
```

```
   1
   5 3
   1 42
   3 56 3
  17 12 9
  35 98 56 (2499
  14 44 44
   1 444
    11
```

eben diese $7^{o}\ 4'\ 3''$ mit 2° und $4'$ (nach Nürnbergischer Maas gerechnet) multipliciren/ so käme noch weniger / nemlich $16^{o}\ 12'\ 50''$□ Nürnbergisch/ aber nach noch viel mehrer beschwehrlicher Vor-Arbeit/ heraus. Dann die Ruthen gar mit 16 multiplicirt werden müssen/wenn man ihre Zahlen in lauter Schuh-Maas bringen will/ wie sie dann auf solche Weiß/ und mit den andern Schuhen/daneben dazu addirt 112 Schuh

aus-

ausmachen; Aber darnach (5
multiplicirt man diese Schuh 3 1
mit 12/ wodurch an Zollen 1 8 8 (1
mit und neben den bereit schon
da stehenden 1407 Zoll her- 2 4 8 9 . 1 { 0 /
auskommen/ und eben so 1 4 4 4 { 17/ 51
müssen auch die Zahlen neben 1 4
dem aufgegebenen Mehrer oder Multiplicatore gleichfalls in 432 Zoll gebracht werden. Wenn man nun solche alsdann mit einander multipliciret hat/ so wird ihr facit, (wo man anderst recht gerechnet) in 607824 Quadrat-Zollen bestehen/ welche ruckwarts abermal müssen dividiret werden/ und zwar erstlich mit 144/ dann so viel Quadrat-Zoll gehen auf einen Nürnb. Quadrat-Schuh; die herauskommenden Quadrat-Schuh aber gar mit 256/ als der Quadrat-Zahl von 16 Schuhen/ darinnen eine Nürnbergische Ruthen bestehet.

VI Erkennest also nun/ was für Schwürig- und Verdrüßlichkeiten/ durch den gar zu unbedachtsamen Mißbrauch der Menschlichen Freyheit/ in diese so vortreffliche Kunst sich eingeschlichen?

Ja leyder! muß man es erkennen/ und vornemlich dieses bejammern/ daß man für ein so grosses Ungemach keine andere Hülf und Mittel/ als nur die Bemäntelung derselben haben und finden kan/ wie wir bereits oben (pag. 114. und 115.) schon verstanden haben/ und wobey wir auch dieses/ im zuruckdencken/ in acht nehmen/

daß nicht allein die Sünd / als das gröste unter allen Ubeln / sondern auch fast das gantze Elend der Menschen / ihr Ungemach und Beschwerlichkeit bloß allein von ihrer Freyheit / derer sie sich mit solchem Vorbedacht nicht / wie sie gesolt / gebraucht / herzurühren pflege / obschon solche besagte Freyheit unter allen uns verliehenen Gaben die vornemste zu seyn scheinen könte / als wodurch der Mensch von den unvernünfftigen Thieren am meisten unterschieden wird / und GOtt dagegen um so viel desto näher kommt. Allein wir wollen solches andern zu weitern Nachdencken überlassen / und uns jetzund wiederum zu etwas anders wenden.

Das IV. Capitel
Von den gebrochnen Zahlen die in der Materie und Sachen von unterschiedlicher Gattung stecken und fürkommen.

I. Kommen dann auch Brüche vor / wenn man Sachen von unterschiedlicher Gattung zu rechnen hat?

Aller Dings: Dann was z. E. die Brüche $\frac{1}{2}$ / $\frac{3}{4}$ / $\frac{2}{3}$ 2c. ausmachen / das heisset anderst überhaupt in unterschiedlicher Müntz / anderst in einer jeden Art derselben / anderst auch wiederum in allerhand Arten Gewicht und Maas

2. Und gleichwie wir schon oben in dem letzten Capi-

Cap. der ersten Section den Halt eines in blossen Zahlen bestehenden Bruchs in darnach eingetheilten Linien vorzustellen gewiesen haben/ also wollen wir hier gleichfalls lehren / wie man ausrechnen soll/ was ein jeder Bruch / nach dieser oder jener Materie / neben welcher er stehet / ausmache.

II. Was hat man derowegen für eine Regul/ nach welcher man finden möge/ was ein jeder Bruch insgemein ausmache?

Es ist von sich selbsten leicht zu begreiffen/ daß die Regul nothwendig darinnen bestehen müsse/ daß man so gleich jedesmahl / wie viel des Bruchs sein gantzes in kleinern Sorten ausmachet/durch den Denominatorem oder Nenner seines von ihm genommenen Bruchs dividire/ und den quotum, der nach dem krummen Strichlein herauß gekommen ist/ durch den Numeratorem oder Zehler dieses Bruchs wiederum multiplicire. Dann es gantz natürlich ist / daß ich den Preiß z. E. von $\frac{2}{3}$ eines Guldens also in kleinern Sorten herausbringe/ daß ich/ was der gantze Gulden nach selbigen ausmacht / nemlich 60 Kr. oder 15 Batzen/nach dem Nenner von dem Bruch $\frac{2}{3}$/ in drey Theil theile/ das ist / mit 3 dividire und so finde / was auf ein 3tel käme / nemlich 20 Kr. oder 5 Batzen/ worauf ich bald gar weiß/ daß $\frac{2}{3}$ oder zweymahl 20/ 40 Kr./ oder 10 Batzen machen werden. Aber weil das dividiren dessen/was das gantze in solchen kleinern

Sorten ausmacht/ nicht allezeit just aufgehet/ (wie auch in diesem Exempel schon erhellen wird/ wann wir für den gantzen Gulden 20 Groschen rechnen wollen (so ist besser/ daß man selbiges/ z. E. 20 Groschen / erstlich mit 2/ als dem Zehler von $\frac{2}{3}$ multiplicire / und damit noch einmal soviel/ das ist/ 40 heraus bringe/ und diese 40 erst heraus gekommene Groschen / durch den Nenner 3 dividire/ auf daß $13\frac{1}{3}$ und was der hinten angehängte Bruch noch weiter in kleinern Sorten ausmacht (er macht aber so viel aus/ als 4. Pf. das ist/ 1 Kr.) auf eben diese Weiß gefunfunden werden könne.

III. Weil man nun auf diese Weiß den Werth eines jeden Bruchs an gantzen Zahlen in kleinen Sorten finden kan/ solte man nicht auch mehr Brüche auf diese weiß/ vermittelst vorhergegangener Ausrechnung/ was ein jeden in gantzen Zahlen unter einer andern Materie/ ausmachet/ ohne die obigen im letzten Capitel der I. Section gegebenen Reguln zusammen addiren/oder von einander subtrahiren können?

Ja/ man könte es gar wohl thun; doch will ich keinem rathen/ daß er deswegen die obigen Reguln gantz auf die Seite setze/ und sich allein hierauf in Zusammenrechnung der Brüche gründen solle. Damit man aber doch gleichwohl inzwischen sehe/ daß man auch auf diese Weiß die Summ zweyer oder mehrer Brüche/ oder

um

um wie viel eine vor der andern grösser seye/ haben und herausbringen könne/ es mögen auch die Brüch einerley oder unterschiedliche Nenner haben/ so wollen wir hier solches mit etlichen Exempeln weisen. Wenn man nun z. E. $\frac{5}{7}$ $\frac{4}{7}$ eines Guldens zusammen addiren solte/ und aber diese beyde Brüche an kleinern Sorten in gantzen nach obiger Regul gefundenen Zahlen machten 42 Kr. $3\frac{1}{7}$ H und 34 Kr. $1\frac{2}{7}$ H/ so wird daher ihre Summ seyn 77 Kr. oder 1 fl. 17 Kr. 0 Pf. 1 Heller und $\frac{1}{7}$ Heller noch darüber/ welches aber hinten nach anzusetzen der Mühe nicht werth ist. Wolt ich aber den letztern Preis des Bruchs von dem ersten des vorhergehenden subtrahiren/ so würden für den Uberrest 8 K. $2\frac{2}{7}$ H heraus kommen. Also würden auch $\frac{13}{15}$ eines fl. zu $\frac{12}{15}$ von dergleichen addirt/ weil $\frac{1}{15}$ K so viel als ein Batzen ist/ zusammen machen 25 Batzen/ oder 1 fl 10 Batzen/ da sie hingegen von einander subtrahirt nur einen Batzen überlassen. Wären aber diese beyden Brüch nicht von einem Gulden sondern etwan z. E. von 1 ℔ zu verstehen/ so machte der erste in kleinern Sorten des Gewichts 27 Loth $2\frac{14}{15}$ Qu./ der andere 25 Loth $2\frac{6}{15}$ Qu./ beyde zusammen addirt 1 ℔ 21 Loth/ $1\frac{5}{15}$/ oder $1\frac{1}{3}$ Qu. 1 ℔ 21 Loth 1 Qu. $1\frac{1}{3}$ H; von einander aber subtrahirt/ für den Uberrest 2 Loth/ 0 Qu. $2\frac{2}{15}$ H aus.

IV. Wie wann aber die Brüche unterschiedliche Nenner hätten?

Das macht dahero nichts anders aus; indem wir hier der Reguln nicht vonnöthen haben/ sie unter einen Nenner zu bringen / sondern nur wie ihr Preiß in kleinern Sorten an gantzen Zahlen entweder zusammen zu addiren/ oder von einander zu subtrahiren seye. Also wann ich solte zusammen addiren $\frac{3}{4}$ $\frac{4}{5}$ $\frac{1}{3}$ eines Thalers/ so machte der erste Bruch/ nach unserer Regul 67 Kr. 2 Pf./ die andere 72 Kr. 0 Pf./ der dritte 30 Kr. 0 Pf.: So machen sie alle zusammen 1 Thaler/ 79 Kr. 2 Pf. / oder 2 fl 49 Kr. 2 Pf. Wenn man aber $\frac{3}{4}$ eines Guldens und $\frac{4}{5}$ von eben so viel von einander solte subtrahiren/ so würde/ ohne sie vorher unter einen Nenner gebracht zu haben/ der erste 45 Kr/ der andere 48 Kr. machen/ welche nur 4 Kr. von einander überlassen werden.

V. Wird man denn auf solche Weiß die Brüche auch miteinander multipliciren und dividiren können/ wann ich ihren Werth an andern kleinern Sorten in gantzen Zahlen darzu gebrauche?

Wer wolte daran zweiffeln: Dann wenn man das/ was $\frac{3}{4}$ eines Guldens in kleinern Sorten ausmachte/ mit eben dem multipliciren wolte/ was $\frac{2}{3}$ Gulden an solchen kleinen Sorten ebenfalls ausmachte / 45 Kr. nemlich mit 40 Kr. und das facit 1800 mit 60/ das ist/ mit dem / was auch das gantze / wovon die Brüche genommen sind / in eben diesen kleinern Sorten wieder

aus-

ausmacht / dividirt / so bekomme ich dadurch den Preiß desselbigen facit heraus / welches beyde Brüche mit einander gemacht hätten / nemlich 30 Kr. Solte ich aber $\frac{3}{4}$ fl. / das ist / 45 Kr. mit $\frac{2}{3}$ fl. / oder 40 Kr. dividiren / so kan ich alsobald / wann nur 45 mit 40 dividirt wird / den quotum haben / nemlich $1\frac{1}{8}$ mal / das bedeutet so viel / daß ich nemlich so offt kan 40 Kr. in 45 Kr. oder $\frac{40}{60}$ fl. in $\frac{45}{60}$ fl. haben. Wo aber 45 Kr. mit 40 sollen multipliciret werden / da nimmt man 45 materialiter, das ist / mit einem so grossen Denominatore oder Nenner unten darunter / soviel derselbigen Sorten auf das gantze / wovon der Bruch genommen worden / gehen / nemlich vor $\frac{45}{60}$ fl.; die 40 aber formaliter, das ist / ohne einen solchen Denominatore oder Nenner darunter / weil nemlich die erste mit der völligen andern gantzen Zahl gar zu viel heraus bringen würde / wenn man sie nicht also / so zu sagen materialiter, oder in Bruchs gestalt / dazu ansetzte; derowegen kommt $\frac{45}{60}$ mit 40 multiplicirt / $\frac{1800}{60}$ heraus / welche 1800 daher mit 60 wiederum dividiret werden müssen / wenn man das rechte facit, dem Preiß nach / haben will.

IV. Wird dieses dann auch einerley seyn / ob ich aus dem Bruch selbst / oder aus seinem an kleinern Sorten in gantzen Zahlen gegebenem Preiß die Wurtzel ausziehe?

Ich vermeine nicht anders. Dann wenn man von $\frac{1}{16}$ eines Guldens die Quadrat-Wurtzel aus-

ziehen wolte/ und aber dieser Bruch ausser dem Gulden an kleinern Müntz-Sorten/ als an Kr. z. E. derselben 15 macht/ so wird die Wurtzel von 15 auch die Wurtzel des ersten Bruchs seyn; aber es läst sich diese Wurtzel so nicht gantz heraus ziehen/ dann er in 3$\frac{87}{100}$ 2c. fl herauskäme. Aber weil die Wurtzel von $\frac{4}{16}$ ohne Absicht auf die Materie/davon der Bruch genommen/ ist $\frac{2}{4}$/ das ist/ $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{2}$ aber in Ansehung wieder von einem Gulden so viel als 30 Kr. wäre/ welche aber mit sich selbst multiplicirt nicht 15/ sondern vielmehr 900 macht; so muß man derowegen die 30 Kr. so multipliciren/ wie wir in der vorhergehenden Frag angezeiget haben/ daß wir sie erstlich materialiter, das ist/ in Bruchs gestalt mit einem so grossen Denominatore oder Nenner/ als dieser Sorten auf das gantze gehen/ wovon man den Bruch vorher genommen/ nemlich also: $\frac{30}{60}$ fl nehmen/ und dieses mit andern 30 formaliter oder ohne einen Nenner darunter genommen multipliciren/ und das herauskommende facit $\frac{900}{60}$ wird alsdann so viel seyn/ als 15 Kr. Also wenn man von $\frac{9}{16}$ eines Guldens die Wurtzel ausziehen soll/ der Bruch $\frac{9}{16}$ aber allein ohne Absicht auf den Gulden oder einer andern Materie $\frac{3}{4}$ zur Wurtzel hat; $\frac{9}{16}$ fl aber/ als die materialische Quadrat-Zahl/ so viel ist als 33$\frac{3}{4}$ Kr und $\frac{3}{4}$ fl als seine Wurtzel/ dagegen 45 Kr. So werden/ wenn die 45 Kr. oder $\frac{45}{60}$ fl mit 45 ohne einen

einen Nenner darunter habend/ multipliciret werden $\frac{2025}{60}$ / das ist/ eben so viel als $33\frac{3}{4}$ K/ wieder heraus kommen.

NB. Eben so könte man eine gleiche Regul / die Cubic-Wurtzel auszuziehen finden. Aber weil diese Ausfindungen für junge Gemüther vielleicht noch gar zu subtil und sonsten auch noch Niemand/ (wie ich nicht anders weiß) der aufgekommen; als kan man diese Reguln/ weiln sie so nothwendig nicht sind/ meistens vorbey gehen / und inzwischen die übrigen/ wie jeder Bruch in andern und gantzen Zahlen nach kleinern Sorten zugeben / destomehr treiben / und sich bekandt machen.

Die dritte Section ARITHMETICÆ JUVENILIS

Von den Proportions- und Progressions-Reguln/ von der Regula Alligationis oder Verbindungs-Regul/ von der Regula Falsi u. d. g.

Das I. Capitel. von Der güldenen Regul insgemein de Tri genannt.

I. Was verstehest du durch die Regul de Tri?

ICh verstehe dadurch eine solche Regul/ nach welcher man aus allerley dreyen Zahlen (daher sie eben de Tri, oder besser nach der Lateinischen Sprach Regula Trium heisset) die 4te Zahl dazu proportionell oder gemäß in gewissem Gegenhalt

halt/ d. i. um eben so vielmal grösser oder kleinere denn die 3te/um wievielmal die andere grösser und kleiner denn die erste gegeben worden/ finden kan; Und weil dieses eine Sache/welche in der Mathesi, ja weit und breit unter den Leuten einen vortrefflichen Nutzen hat/ als ist sie dahero von denen/ die solchen Nutzen recht bey sich erwogen/ die guldene Regul genennet worden. Es ist aber dieselbe zweyerley/deren eine heisset Regula de Tri Directa, die andere aber Inversa.

II. Worinnen bestehet die Regula de Tri Directa?

Darinnen/ daß man die vierte proportional Zahl zu finden die andere von denen dazu aufgegebenen Zahlen mit der dritten multipliciren/ und das daraus entstehende facit wieder mit der ersten proportional Zahl dividiren müsse. Zu Exempeln nehme man folgende:

I.

Eln		fl		Eln
7 -	kosten	22	- wieviel kosten	32?

Facit 100$\frac{4}{7}$ fl/ d. i. 100 fl 34 kr 1$\frac{1}{7}$ ₰.

II.

X$\frac{1}{2}$ Thl. gilt $\frac{3}{4}$ fl/was gilt $\frac{2}{3}$ Thl.?

Facit $\frac{12}{12}$ fl / d. i. 1 fl.

III.

2 Pf 13 Loth kosten 3 fl 36 kr/ wieviel gilt 1 Centner? d. i. wann eines jeden Satzes seine unterschiedliche Sorten unter die kleineste derselben Art wird gebracht worden seyn:

77 Loth kosten 216 kr/ wie viel kosten 3200 Loth?

Facit 149 fl 36 kr 2 dl 1 hl.

In dem ersten Exempel machen 32 mit 22 multiplicirt 704 aus/ welche/ wann sie wieder mit 7 dividirt werden/ endlich $100\frac{4}{7}$ fl / das ist/ wenn der angehängte Bruch noch dazu in seinem Werth gegeben wird/ 100 fl 34 kr $1\frac{1}{7}$ dl heraus bringen.

Im andern/ wenn ich die Zahlen des ersten Bruchs also werde versetzet oder verwechselt haben/ daß an statt $\frac{4}{3}$ nunmehr $\frac{3}{4}$ stehen/ so multiplicire ich darauf grad zu alle Numeratores oder Zehler mit einander/ wovon ich 12 für dem Numeratore des quoti, und wenn ich gleichfalls eben so alle Denominatores oder Nenner mit einander werde multipliciret haben/ auch 12 für dem Denominatore desselbigen/ und also für den gantzen quotum oder facit $\frac{12}{12}$ fl/ das ist/ 1 gantzen fl werde heraus bringen.

Im dritten/ nachdem vorher eines jeden Satzes seine unterschiedliche Materien in ihre kleineste Sorten jeder Art derselben werden resolviret worden seyn/ so verfährt man darauf nach der Regul/ und reducirt darnach den herauskommenden quotum oder facit $8976\frac{48}{77}$ kr. indem ich solchen nicht nur mit 60 dividire/ in grössere Sorten / sondern man muß auch noch dazu suchen und ausrechnen / was der Bruch nach so vielen verdrüßlichen Rechnen der quotus oder facit in 149 fl 36 kr. 2. dl. und 1 hl. ohngefehr bestehen wird.

II. Vor-

III. Worinnen bestehet nun auch die Regula de Tri Inversa?

Darinnen/ daß ich allhier die vierte proportional Zahl auszumachen/unter drey vorher dazu gegebenen andern Zahlen die beyden ersten mit einander multipliciren/ und ihr facit wieder mit der dritten Zahl dividiren muß. Dessen geben wir folgende Exempel:

I.

Tagwercker Tagen
30 - werden mit der Arbeit fertig in - 4
Tagwercker?
wie viel Tage bringen zu -40
Facit 3 Tage.

II.

Eln breit Eln
Von einem Tuch 1 muß ich zum Kleid habē 16
breit ist?
wie viel muß ich haben/wann das Tuch $1\frac{1}{2}$ Eln
Facit $10\frac{2}{3}$ Eln.

Bey dem ersten multiplicirt man 30 mit 4/ facit 120/ und dieses mit 40 dividirt/ facit 3/ für den quotum.

In dem andern/ wann ich alles folgender massen in Bruchs gestalt werde gesetzet haben $\frac{1}{1}$ - $\frac{16}{1}$ - $\frac{3}{2}$ - X und das dritte umge-

 kehrt

kehrt $\frac{2}{3}$/ multiplicire ich oben 16 mit 2/ und unten 1 mit 3/so habe ich $\frac{32}{3}$/das ist/$10\frac{2}{3}$.

IV. Kan man aber aus der Regula Inversa keine directam machen?

Man kan es gar wol thun/wenn man nur die drey aufgegebene Zahlen Anfangs gleich die hinterst zu vörderst/oder auf diese Weise ansetzet:

Im I. Exemp. 40 geben 4/wieviel geben 30?
Fac. 3.

Im andern: $1\frac{1}{2}$ geben 16 - was gibt 1?
d. i. $\frac{3}{2}$ X geben $\frac{16}{1}$ was giebt $\frac{1}{1}$?
Fac. $10\frac{2}{3}$.

Dann da bringt die dritte Zahl 30/ mit der andern / 4/ multiplicirt/ das facit 120 heraus/ welches mit dem ersten wieder dividirt/ eben die 3 wieder macht. Und also wird auch im andern/ da der Theiler/ nemlich die erste in Bruchsgestalt gesetzte Zahl/ umgewendet worden ist/ oben 2 mit 16/ und unten 3 mit 1 multiplicirt/ daraus der quotus $\frac{32}{3}$/ das ist/ $10\frac{2}{3}$ wieder entstehen wird.

V. Aber woher kan man es (im Anfang gleich) wissen/ welche Regula, Directa oder Inversa, müsse gebraucht werden?

Das nimmt man ab/ nachdem man vorher siehet/ ob die vierte proportional Zahl eben um so vielmal grösser oder kleiner seyn muß/ denn die andere Zahl/ um wie vielmahl die dritte grösser

ser oder kleiner/ denn die erste gemacht worden/ oder ob nicht vielmehr dagegen umgewendt die vierte proportional Zahl um so vielmahl desto kleiner als die andere Zahl/ um wie vielmal die dritte grösser ist/ denn die erste/ oder um wieviel mal die dritte grösser denn die erste gegeben worden/ um so vielmal desto kleiner dagegen die vierte künfftige Zahl gegen die andern seyn solle; und weil die mit unter den Zahlen begriffene Sachen/ solches jederzeit gleich zu erkennen geben / als braucht man im ersten Fall die Regulam de Tri Directam; im andern Fall aber die Regulam Inversem, oder macht es doch erst nach dem IVten Num. die Regulam Directam daraus. Also/ weil in dem ersten Exempel der II. Frag 7 Eln nicht so viel sind als 22 / und aus den Umstand der Frage selbsten deutlich erhellet/ daß die andere Zahl der 22 fl. gleichfalls kleiner seyn müsse/ als die folgende vierte (dann es ist vor sich klar/ daß 7 Elen nicht so viel kosten/ als 32 /) also brauchten wir derowegen da die Regulam Directam; Aber weil in dem ersten Exempel der IIIten Frag die erste Zahl 30 kleiner ist/als die dritte 40/ und aber jederman siehet/ daß die andere Zahl 4 gar nicht weniger / sondern mehr bleiben müsse als die vierte (dann was 30 Tagwercker in 4 Tagen vollenden/ dazu haben je 40 Taglöhner noch viel weniger Zeit von nöthen) als brauchten wir da die Regulam inversam, oder wir haben allererst nach der IXten Frag/ die Regulam Directam daraus machen müssen.

VI. Läst

VI. Lässt sich auch die Regula de Tri in Brüchen und ihren in kleinern Sorten an ganzen Zahlen gegebenen Werth gebrauchen?

Warum nicht? Dann wenn man in Brüchen folgendes Exempel gegeben hätte:

$\frac{3}{4}$ Pf. kosten $2\frac{1}{2}$ fl/ was kosten $7\frac{1}{8}$ Pf.

So machen diese Brüche nach der II. Frag Cap. IV. unter kleinern Sorten folgendes in gantzen Zahlen aus.

24 Loth - 150 kr - 228 Loth?

```
  1                    150
  2 2              -----------
 1 0 6 2              11400
34 200 (1425 kr       228
24 444             -----------
  2 22               34200

          2(4
        142|5 (23 fl 45 kr.
         66|0
```

Dann wenn man da 228 mit 150 gewöhnlicher Massen multiplicirt/ so werden 34200 herauskommen/ und diese/mit 24 wieder dividirt/ für den quotum 32 fl. 45 kl. ausmachen. Gleich so viel würde auch herauskommen/wenn das Exempel aus seinen gemischten Brüchen ungemischte macht/ und der erste Bruch mit verwechselten Zahlen also stünde:

$\frac{4}{3}$ geben $\frac{5}{2}$/ was geben $\frac{57}{8}$?

Dann

Dann da multiplicirt man nur oben die Numeratores oder Zehler mit einander/ welche für den Zehler des quoti 1140 herausbringen; die Denominatores oder Nenner aber werden gleichfalls vorher mit einander multiplicirt/ welche für den Nenner des quoti 48 geben/ und wird also der gantze quotus seyn $\frac{1140}{48}$/ das ist/ wann der Zehler mit dem Nenner dividirt wird/ $23\frac{36}{48}$ fl/ das ist/ (den Nenner und Zehler des angehängten Bruchs beyderseits mit 12 dividirt) $\frac{3}{4}$ fl/ oder 45 kr.

VII. Worinnen bestehet die Regula aurea composita, oder die zweyfache guldene Regul?

In nichts anders als in einer zweymaligen Wiederholung der einfachen Regul de Tri, daher sie auch Regula Dupli, oder die zweyfache Regul heisset/ dieweil sie eine gedoppelte Frag hat/ und zweymal darinnen multipliciret und dividiret werden muß. So wird sie auch Regula Quinque, oder die Regul von fünff Zahlen/ deren drey auf die Sache/ und die zwey übrigen auf die Umstände derselben gehen/ genennet. Deswegen setzt man erstlich nur die drey Zahlen / welche die Sach angehen/ und sucht daraus die dazu proportionale vierte Zahl: Zum andern aber setzt man die zwey andern Zahlen/ welche auf die Umstände sehen/ und zwischen selbige die bereits eben die vorige gefundene proportional Zahl.

Zum

z. E. wann

fl	fl	Jahren
100 - bringen	10 Zinß in	- 2/
	fl	Jahren.
wie viel bringen	1000 -	in 5?

So laß ich erstlich die Umständ und setze:

fl	Zinß	fl
100 - bringen	10 fl - was bringen	1000?

(verstehe beyderseits in 2 Jahren) Fac. 100 fl.
Darauf setze ich zum andern die Umstände mit diesem quoto darzwischen:

Jahr	fl	Jahr
2 - machen	100 - was machen	5?

Fac. 250 fl.

Daß also 1000 fl in fünff Jahren bringen werden 250 fl.

VIII. Kan man dieses doppelte multipliciren und dividiren nicht in eins bringen?

Ja man kans; man muß aber nur alsdann die Sache vorher mit ihren Umständen multipliren/ als erstlich die in der aufgegebenen Frag vorkommende 100 mit 2/ und 1000 mit 5 Jahren/ so kommt die Frage jetzt also heraus:

200 geben 10/ was geben 5000? Fac. 250 wie vorher.

Es ist aber hierbey zu mercken/ daß/ wenn ungefehr in der zweymahligen Rechnung vorher einmal die Regula Inversa oder umgekehrte Regula

zu'a de Tri hätte gebraucht werden müssen/ (welches leicht kan gesehen werden) man alsdenn in diesem Fall die erste Sache mit der andern ihrem Umstand/ und diese mit jener ihrem multipliciren müsse. Also wann die Frage wäre/ so man

Batzen		Cent.	Meil.
10 -	Fracht-Geld bezahlte für	5 -	auf 6
		Batzen	ff Meil
wie viel man dahero für		15 oder	1 auf 13

mitnehme? Da setz ich erstlich die Sachen

Batzen	Centner	Batzen
10 bezahlen	5 - was bezahlen	15?

(verstehe beyderseits auf 6 Meilen)

und brauche hier die Regulam directam, oder die gerade Regul/ welche heraus bringen wird $7\frac{1}{2}$ Centner.

Zum andern die Umstände

Meilen	Centner	Meilen
auf 6 -	Meilen $7\frac{1}{2}$	was auf - 13

aber da nehm ich die Regulam inversam, oder umgekehrte Regul/ welche in quoto herausbringt $3\frac{6}{13}$ Centner.

Dahero wann wir alles mit einander auf einmahl wollen ausgerechnet haben/ so müssen wir alsdann die erste Sach nemlich 10 Batzen mit dem letzten Umstand/nemlich 13 Meilen/ und die dritte Sach/nemlich 15 Batzen mit dem ersten Umstand vorher multipliciren/und stehen darauf jetzt solche Zahlen mit der andern Sach zwischen ihnen also:

Cent.

Centner
130 - geben 5/ was geben - 90?
Worauf ich wieder die Regulam directam oder grade Regul gebrauche/wodurch eben der quotus, $3\frac{6}{13}$ Centner/ oder 3 Centner 46 ℔ und bey nah 5 Loth/ eben wie vor heraus gekommen/ jetzt wieder heraus gebracht wird.

Das II. Capitel.
Von den übrigen Proportions-Reguln/ welche sich auf die guldene Regul gründen.

I. Welches ist die erste unter diesen Reguln?

Die Gesellschaffts-Regul/ Lat. Regula Consortii oder Societatis, welche Gewinn und Verlust unter die Interessenten/ nach der Anzahl ihres zusammen gelegten Capitals/ proportionirlich auszutheilen lehret/ und hat diese Regul absonderlich in Kauffmannschafften ihren Nutzen/ und bestehet in folgenden: Erstlich setzt man die Summ des gantzen Capitals; zum andern den Gewinn oder Verlust/ welchen das Capital getragen oder erlitten; zum dritten was jeder absonderlich in das Capital eingeleget/ darauf rechnet man so offt nach der Regula directa oder geraden Regul/ als viel

viel der Interessenten/ oder der besondern eingelegten Summen sind. Also wenn drey Kauffleuthe/ der erste 4000/ der andere 2630/ der dritte 900 Gulden zusammen geschossen/ und sämtlich also ein Capital von 7530 fl. gemachet/ hätten aber damit 1000 Gulden gewonnen/ fragt sichs/ wie viel davon auf eines jeden Interessenten seine portion käme/ so würde das Exempel also stehen:

7530 - geben 1000

was gebē 4000? Fac. 531 fl 12 kr 2 H.

was gebē 2630? Fac. 349 - 16 - $\frac{2}{3}$

was gebē 900? Fac. 119 - 31 - 1$\frac{1}{3}$

ohngefehr.

Wenn man aber solches Geld nicht in einerley Zeit zusammen gelegt hätte/ so muß man vor allen Dingen zuvor eines jedweden Interessenten seine darzu geschossene Summ mit der Zeit multipliciren/ so lang er sein Geld dabey gehabt hat/ und darauf allererst nach der Regul verfahren/ als so wann der erste 500 fl 3 Jahr über

der andere 350 5 Jahr über

der dritte 400 2 Jahr über

dabey liegend gehabt/ so ist es so viel/ als wann (multiplicire eines jeden seine Summ mit seiner Zeit) der erste 1500 fl

der andere 1750

der dritte 800 zu gleicher Zeit zusamm geleget hätten. Dahero rechnet man

Weil die sämmtliche Summ hat Schaden erlitten

4050 fl = 1900 fl

 was

was komt davon auf 1500 fl? fac. 370 fl 22 kr. 1 pf.
was komt davon auf 1750 ? fac. 432 6 beyn.
was komt davon auf 800 ? fac. 197 31 3

Welche quoti alle mit einander zusammen addirt/ die Summ des gemeinen Verlusts wiedergeben müssen.

II. Welches ist die andere von den besagten Reguln?

Sie ist diejenige/ welche man gemeiniglich Regulam Alligationis, auf Teutsch/ die Verbindungs-Regul nennet/ weil sie weiset/ wie viel Dinge von unterschiedlichen Werth um einen einigen gesetzten gemeinen mittlern Preiß gekaufft oder verkaufft können werden/ wie man solches folgender Massen findet: (1) Setzet man alles/ was mehr oder weniger denn der gegebene gemeine mittlere Preiß kostet/ hinter selbigen grad unter einander/ von den grösten bis auf den kleinesten/ und hinter selbigen (2) wiederum/ um wieviel jeder besonderer Preiß mehr oder weniger macht/ denn besagter gegebene mittlere gemeine Preiß/ doch so/ daß der obern ihr Unterschied zu den untern/ und der untern ihr Unterschied zu den obern Preißen angeschrieben werde. (3) Addire ich alle solche Unterschied zusammen/ und was ich über oder unter einer solchen Anzahl von den Sachen um den im Anfang dazu gegebenen gemeinen mittlern Preiß verlange das setz ich nach solcher Zahl und schliesse nach der Regula de Tri: Wann

jetzt

jetzt gegen die herausgekommene Summ nun weiter so und so viel um einerley gesezten Preiß in einander begehret wird/ wieviel kommt davon auf jeden Unterschied. Und was alsdann für jeden Unterschied wieder herauskommt/ so viel muß man darnach von denen in so und so hohen Preiß darneben stehenden Sachen dazu nehmen.

I. Exempel.

Man will zusammen einen Eymer Wein/ die Maas ineinander gerechnet um 9 grl. / jedoch von viererley Preiß und Güte/ nemlich einem für 4 glr. einen für 7 glr. einen für 10 glr. und einen für 12 glr. haben/ fragt sichs/ wie viel von jeder Art darzukommen können/ daß man nicht zuviel und nicht zu wenig dafür bezahlt/ so mache ich/ nach dem 1. und 2 Num. meiner Regul/ folgenden Auffsatz:

Viererley Preiß

Für jede Maas ineinander gerechnet 9 glr.	4 gr	3	zu öberst und unterst versetzt angeschriebene Unterschied über und unter dem gemeinen Preiß
	7 gr	1	
	10 gr	2	
	12 gr	5	

S. der 11.
Unterschiede.

Nun sag ich: an statt 11 Maas/ nach der Summ der Unterschied/ will man dagegen

64 Maas haben/ wie viel kommt davon

auf 3 ? Facit $17\frac{5}{11}$ Maas
1 ? Facit $5\frac{9}{11}$ Maas
2 ? Facit $11\frac{7}{11}$ Maas
5 ? Facit $29\frac{1}{11}$ Maas

II. Exempel.

Mancherley Werth des Silbers.

12 Bß für jedes Loth Silber ineinander gerechnet.

10	Bß	6	zu oberst und unterst versetzt angeschriebene Unterschied über und unter dem gemeinen Preiß.
14	Bß	2	
18	Bß	2	

Sum. d' 10

Unterschied.

Nach der Summ der Unterschied.

Für 10 - Loth begehrt man 32 - Loth/ was kommt davon auf 6 ? Facit $19\frac{1}{5}$
2 ? Facit $6\frac{2}{5}$
2 ? Facit $6\frac{2}{5}$

Die Prob der Regul bestehet darinnen/ wenn alles/ was an Maas oder Gewicht auf jede Sort heraus kommen ist / zusamm addirt/ wieder so viel macht/ als man an Maas und Gewicht mit einander verlanget/ und zur andern

dern Zahl in dem Auffsatz nach der Regul de Tri gesetzet hat / und daß / wenn eben diese zu jeder Sort gekommene Zahlen mit dem Preiß desselben multiplicirt wird/ zusammen auch dieses wieder heraus bringt/ was die gantze Summ des Gewichts oder Maases mit dem gegebenen gemeinem mitlern Preiß multiplicirt/ ausmacht. Dieses trifft nun beydes Haarklein im ersten Exempel zu / weil die zu jeder Sort genommene gantze Zahlen zusammen 62 / und mit den Brüchen dazu/ 64 Maas wieder ausmachen. Und wenn ich 17 $\frac{5}{11}$ Maas wieder mit den gleich voranstehenden 4 fl / und 5 $\frac{9}{11}$ Maas mit 7 fl/ 11 $\frac{7}{11}$ Maas mit 10 fl / und 29 $\frac{1}{11}$ Maas mit 12 fl multiplicirte/ so würden für die 17 $\frac{5}{11}$ Maas 69 $\frac{9}{11}$ fl/ für 5 $\frac{9}{11}$ Maas 40 $\frac{8}{11}$ fl/ für 11 $\frac{7}{11}$ Maas 116 $\frac{4}{11}$ fl/ und für 29 $\frac{1}{11}$ Maas 349 $\frac{1}{11}$ fl/ sämtlich für 64 Maas 576 fl heraus kommen/ welche denn für 1 Maas in einander gerechnet/ 9 fl ausmachen/ wenn ich 576 mit 64 dividire. Was aber das andere Exempel anbetrifft / da hält die Prob den Strich schon nicht mehr also gewiß: Denn obschon die zu jeder Sort gekommene neue Zahl zusammen grad wieder so viel machen/ als man mit einander ver-

langet hat/ so will doch/ wenn jegliche solche Zahl mit seinem gleich neben ihm stehenden Preiß multiplicirt/ und was sie zusammen ausmachen/ mit der Anzahl des verlangten Gewichtes dividirt wird/ nicht mehr just wieder 12 ℞ durch die Banck vor jedes Loth sondern $\frac{2}{3}$ ℞ oder $1\frac{3}{3}$ ℞ noch dazu darüber heraus kommen/wie es jeder finden wird.

Es kan aber auch diesem geringschätzigen Fehler abgeholffen werden/ wann man die Differentz derjenigen Speciei, so dem Werth nach geringer ist/ als das Mixtum oder pretium medium desselben/ zu der inverso ordine gesetzten grösseren Differentz noch einmahl setzet und addirt/ und hernach nach der Regel operiret; so wird dem Exempel völlig geholffen seyn.

Mittel-Maas.	Preiß des vermischenden	Unterschiede
Preiß der Vermischung 12 Batzen.	10. Batzen 1 Loth	6. 2. 1. e. 8.
	14 Batzen 1 Loth	2.
	19 Batzen 1 Loth	2.
	Sum. der Differentien	12.

III. Welches ist die dritte Proportions-Regul?

Sie ist diejenige/ welche man gemeiniglich Regulam Falsi nennet/dieweil man in solcher nach Setzung einer oder zweyer offenbar nicht zutreffenden und dahero falschen Zahlen die rechte und gesuchte herausbringt. Derowegen ist auch solche Regul zweyerley/eine von einer Zahl/die andere von zweyen Zahlen oder zweyen Sätzen.

IV. Wel-

IV. Welches ist dann die Regula Falsi von einer Zahl?

Die Regula Falsi von einer Zahl ist/ darinnen für die gesuchte eine andere Zahl/ wie sie mir unter die Hand kommt/ genommen wird/ wie sie sich auf der Frag ihre Umstände schickt/ und versuche/ ob sie das Begehren derselben völlig aufhebt: Dann wo sie diß thut/ so ist sie selbst die rechte gesuchte Zahl/ die ich von ohngefehr so gleich getroffen; lässt sie aber in besagter Frag noch etwas zurück/ so schließ ich: Wie sich die" unrecht herausgebrachte Zahl gegen denje-" nige verhält/ welche sie nach den Umstän-" den der Frag herausgebracht hat; Also soll" sich auch diejenige benannte Zahl/ welche" eigentlich herauskommen soll/ gegen die-" jenigen verhalten/ von der sie soll heraus-" gebracht seyn. " z. E. Es würde gefragt/ es habe jemand sein Geld halb und noch darüber $\frac{3}{8}$ desselbigen verspielt/ und als er darauf/ wie er nach Hauß gekommen/und sein übriges Geld gezehlt/ noch 15 fl. gefunden/ wie viel hat er vorher im Anfang gehabt? Hierzu setz ich eine Zahl/ welche in zwey Theil und in acht Theil just könne getheilet werden/ z. E. 16/ welche Zahl offenbahr die rechte nicht seyn kan. Denn wann ich von ihr den halben Theil/ nemlich 8/ und noch darzu $\frac{3}{8}$/ nemlich 6 wegnehme/ so bleibt ihm nicht mehr übrig dann 2/ da er doch noch 15 solte übrig haben. Derowegen schließ ich:

Wie sich der falsche Rest	die unrecht genomene Zahl	der gegebene Rest
2 verhält gegen	16 also verhält sich auch	15

gegen die gesuchte Zahl/ welche 120 seyn wird

NB. Es wird hier die rechte Zahl aus einer falschen nicht gefunden (wie etliche unrecht dafür halten) sondern es wird aus diesem wahren Grund/ daß/ wie die unrecht heraus gebrachte Zahl sich gegen die verhalte, von der sie herausgebracht worden ist/ also sich auch die rechte gegebene Zahl gegen diejenige verhalten müsse/ von der sie heraus gebracht worden seyn soll/ eben dieselbige rechte Zahl/ welche die in der Frag gesetzte muß heraus gebracht haben/ Schluß und Folgerungs Weiß heraus gezogen.

V. Welches ist ferner die Regul von zweyen Zahlen oder Sätzen?

Sie ist/ wann sich die Frag mit einer eintzigen anfänglich von ungefehr nur darzu erwehlten Zahl nicht heben lässt (wie dann dergleichen gar offt sich zu ereignen pflegen) als lehren sie die Sach durch zwey dergleichen gegen einander verglichene Zahlen/ und zwar folgender Gestalt ausmachen: Nemlich wann z. E. bey einem Lehrmeister/ welcher so viel Schüler hätte/ daß wenn ihm ein jeder 5 fl. gebe/ ihm 30 fl. noch mangelten ein Hauß damit zu kauffen; Wenn ihm aber ein jeder 6 fl. gebe/ so bekäme er 40 fl. über das/ welches er für das Haus geben müste; Derowegen nun gefragt würde/ wie viel er eigentlich der Schuler hätte/ und wie hoch folglich auch das Hauß im Preiß käme. Da setz ich erstlich inzwischen auf grad wohl/ es wären

ren der Schüler 30; würde derowegen in diesem

I. Satz.

Wenn von den 30 Schülern/ ein jeder
gebe 5 fl

u. zu den herausk. 150 fl
noch 30 fl addirt würden

vor dz Hauß herauskom. 180 fl

Wann aber von den 30 Schülern ein jeder
gebe 6 fl

u. von dem herausk. 180 fl
subtrah. würden 40 fl

so käme vor dz Ha. 140 fl heraus.

Sind demnach beyde Preiß (weil sie nicht übereinkommen) falsch/ und von einer unrecht erwehlten Zahl entstanden. Weil aber kein Preiß von diesen beyden annoch der rechte ist/ auch die rechte Zahl darzu noch nicht gegeben worden / so kan ich dahero nicht nach der Regul von einem Satz verfahren / sondern ich muß es auf einem andern Weg angreiffen/ und zwar in einem neuen und

II. Satz.

Wann der Schüler 100 wären/ und gäbe
jedweder 5 fl

das machte 500 fl (abgehen.
dazu addirt man 30 fl die am Hauß noch
so müste dasselbige 530 fl gelten. Wann

Wann aber von 100 Schülern
ein jeder 6 fl gebe

so käme heraus 600 fl und
hiervon abgezogen 40 fl

so würde für das Hauß 560 fl noch überbleibē.

Weil demnach der letzte Preiß des Hauses in dem ersten Satz um 40 fl weniger macht/ als der erste in selbigen/ und hingegen der letzte im andern Satz den ersten um 30 fl darinnen übertrifft; Als setzt man erstlich die falsch befundene Zahlen unter einander/ und neben her die Fehler/ die aus ihnen entstanden sind/ auch mit einander

Anzahl der Schüler
Im I. Satz 30 } bracht 40 fl zu wenig heraus.
Im II. Satz 100 } bracht 30 fl zu viel heraus.

Addire darauf beyde Fehler/ (sie mögen um so viel zu wenig oder zuviel herausgebracht haben) zusammen/welche denn 70 für den Theiler ausmachen; Kreutzweiß aber jeder mit des andern seiner vorgesetzten Zahl multiplicirt/ zum facit 4000 und 900/ sämtlich 4900 herausbringen/ so ich mit 70 dividiren muß/ welche aber zum quoto wiederum 70 geben werden/ in welchen die rechte und gesuchte Zahl der Schüler bestehen wird. Denn

Wenn

Wenn von 70 Schülern
ein ieder 5 fl gebe
u. zu den herauskom. 350 fl
noch 30 fl addirt würden
so käme vors Hauß 380 fl
Und wenn von den 70 Schülern
ein jeder 6 fl gebe
von den herauskom̃enden 420 fl aber
wieder 40 fl subtr. würde
so bleibē noch ebē die obigē 380 fl wiederum
für das Hauß übrig.

Wo aber der letzte Preiß in jedem Satz/ in einem sowohl als in dem andern/ einen Uberschuß über seinen ersten Preiß bekäme / oder machte beyderseits weniger aus/ als abermal eines jeden Satzes sein erster Preiß hätte/ so muß man einen Uberschuß von dem andern/ oder andern Falls/ was letzlich in einem Satz zu wenig herauskommen/ von dem/ was auch der andere Satz zu letzt zu wenig herausgebracht hat/ subtrahiren / und mit solchem Rest den Uberrest/ welche beyde Satz-Zahlen/ wenn jegliche vorher/ wie oben / mit der andern ihrem Fehler multipliciret worden/ von einander überlassen/ dividiren / so muß auch hier die rechte gesuchte Zahl in quoto wieder heraus kommen. Also wenn ich z. E. da im I. Satz die Zahl 30 das andre mal 40 fl weniger als zuvor herausgebracht/ darauf nun im II. Satz 50 setzte/ so machten

sol-

solche erstlich mit 5 multiplicirt/ 250/ und mit dazu addirten 30 fl/ 280 fl aus; Hingegen aber zum andern mit 6 multiplicirt/ und von dem facit 300/ 40 fl wieder subtrahirt/ bleibt alsdann nur 260 fl/und also gleichwohl auch/obschon nur allein um 30 fl wieder weniger/als der erste Preiß in solchen andern Satz. Dieses könte man also gegen einander setzen:

Im I. Satz bringen 30 | 40 fl zu wenig / und
 | ✕ (wenig heraus.
Im II. Satz - - - 50 | 20 fl wiederum zu

Derowegen subtrahire ich 20 von 40/ so bleibt 20/ und 20 mal 30/ d. i. 600/ von 40 mal 50 d. i. 2000/ bleibt 1400; welche beyde Rest ich dann mit einander dividire/ wie hier würcklich zu sehen:

140 | 0 (70
 22 | 0

so wird 70 vor die rechte Anzahl der Schüler/ eben wie oben/ wieder heraus kommen. Wenn nun aber gleicher Gestalt 100 vor die Anzahl der Schüler im I. Satz genommen würden/ und solche zu letzt 30 fl mehr für das Hauß heraus brächten/ als im Anfang / so wollen wir im II. Satz für die Schüler die Zahl 80 setzen / als die mit 5 multiplicirt 400 herausbringen/ und mit 30 noch dazu addirt / 430 in der ersten Summ vor das Hauß machen; zum andern aber wenn ich 80 mit 6 multiplicire/ und 50 dagegen von solchem facit 480 wieder subtrahire/ gleichwohl

wohl noch wieder / obschon allein nur um 10 fl. mehr/denn der erste Preiß in diesem Satz überbleiben. Dann setze ich nun einen jeden solchen Uberschuß folgender Gestalt zu seiner Zahl.

I. Satz 100	bringt 30 zuviel	heraus
	×	
II. Satz 80	bringt 10 zuviel	

Und ziehe 10 von 30/und 10 mal 100/ d. i. 1000/ von 30 mal 80/ d. i. 2400 ab/ und dividire beyde eben/ wie oben die wieder herausgekommene Uberrest 1400 und 20 miteinander/ welche nicht anders/ denn wie vor/ wieder 70 für die rechte Anzahl der Schüler herausbringen müssen.

NB. Gleich wie man aber weiß/ worinnen das fundament der ersten Regulæ falsi von einem Satz bestehe: Also ist hingegen der Ursprung der andern Regul von 2 Sätzen noch nicht so lauter. Man muß aber/ nach Anmerckung Herrn Stiefels in seiner Arithmetic, wissen/ daß man diese und vorige Verbindungs Regul (Regula Alligationis) nur Versuchs-weiß/und durch kleine Zahlen in gar leichten Fragen/ und zwar dazu schon bekannten Exempeln/ gefunden hat. Denn es hat der Auctor, der z. E. diese andere Regulam falsi, und worinnen sie bestehe/ausmachen wollen/ sich gestellet/ als wisse er noch nicht/ wie groß die Zahl wäre / wovon 3 abgezogen/ 4 überblieben/ und habe vorsetzlich eine unrechte Zahl/nemlich 8/dafür genommen; Er habe aber/als er sie gegen die Umstände der Frag gehalten/befunden/daß sie um 1 zuviel ausmache. Darauf satzte er zum andern-

mal

mal 6 dafür; aber befande gleich wieder/ daß diese Zahl um 1 zu wenig mache/derowegen stellte er solches also zusammen / in folgender Ordnung;

Im I. Satz brachte 8 | um 1 zuviel heraus.
✕
Im II. Satz brachte 6 | um 1 zu wenig heraus.

Wobey er aber gleich sahe/ daß wenn er beyde gesetzte Zahlen 8 und 6 zusammen nehme/ und ihre Summ 14 mit 2/ so viel nemlich die Fehler zusammen machen/ dividire / er die Zahl 7 herausbringe/die er vorher schon gewust habe/ daß sie herauskommen müste. Gleichfalls habe er eben dieses Exempel mit zwey andern Zahlen versuchet / z. E.

Im I. Satz mit 9 | welches um 2 zugroß befunden/
✕ (worden.
Im II. Satz mit 6 | welches um 1 zu klein befunden

Wobey er aber spürte/daß wenn er die Summ von 9 und 6/ d. i. 15 nehme/und mit 3 der Sum̃ der Fehler dividire/ er nicht mehr wieder/ wie vor/ 7 hätte heraus gebracht/doch käme allezeit 7 wieder/ (als es von ihm lang hin und wieder probirt worden) heraus/ wenn man Creutzweis das facit von 2 mal 6 d. i. 12/ und von 9 mal 1 nemlich wieder 9/ zusammen nehme/ und ihre Summ 21/ mit der Summ der Fehler/nemlich mit 3 dividir. Und als er solches abermals in andern Zahlen/ nemlich

Im I. Satz mit 10 | das um 3 zu groß/und (den/
Im II Satz mit 5 | das um 2 zu klein befunden wor-

probiret/und davon 10 mit 2 und 5 mit 3 multipli-

tipliciret hätte/beyder ihr facit aber/ nemlich 20 und 15 zusammen nahm/und solche 35 mit der Summ der Fehler/nemlich mit 5 dividirte/habe er endlich/weil diesesmal gleichfals die begehrte Zahl 7 heraus kam/ geschlossen/daß/ wenn der eine Fehler in einem Uberschuß bestünde/ der andere aber anzeigte/um wieviel er zu wenig herausgebracht habe/solche mit ihren Zahlen besagter massen allezeit müssen abgerechnet werden.

I. Satz 4 | hat 3 zu wenig.
II. Satz 6 | hat 1 gleichfalls zu wenig.
I. Satz 12 | hat 5 zu viel.
II. Satz 9 | hat 2 zu viel.

In diesen Zahlen kommt beyderseits entweder allein zu viel/ oder allein zu wenig heraus. Als er nun gleichfals aus den Summen/ wie oben/ die Zahl 7 wieder herausbringen wolte/da wolte es nicht herauskommen: Derowegen er es endlich nun mit dividirung der Reste/welche einerseits nach Abzug der beyden Fehler/ anderseits nach Abzug desjenigen/ was die erste Zahl mit der andern ihrem Fehler multiplicirt im facit herausbrachte/von dem andern facit aus der andern/mit der ersten ihrem Fehler multiplicirten Zahl heraus kommen/versuchte/ und als er auch auf eben die begehrte Zahl wieder erlanget/ und solchen Weg ebenfalls in andern grössern Zahlen keinmal unrichtig befunden/ als hat er solche für eine recht sichere Regul gehalten.

Das

Das III. Capitel
Von den Progressions-Reguln.

I. Was verstehest du durch die Progression und ihre Reguln?

Gleichwie die Proportion darinnen bestehet/ wenn ich in 3 oder 4 Zahlen eine von ihnen eben den Begriff oder Unterschied gegen der andern/ als diese wieder gegen ihre nachfolgende Zahlen hat: Also ist eine Progression auch nichts anders als eine Proportion mehr dergleichen Zahlen/ welche nach eben diesem Begriff oder respective Unterschied immer so fort entweder steigen oder fallen/ d. i. ab- oder zunehmen. Und weil die Proportio zweyerley ist/ eine/ die man die Arithmetische Proportion nennet/ wenn die erste Zahl die andere um eben so viel/ als diese die dritte/ und die dritte wiederum die vierdte übertrifft/ wie in diesen immer abnehmenden Zahlen 10/ 7/ 4/ 1 zusehen; oder wann dagegen umgewendt/ der ersten Zahl eben so viel bis zur andern/ als dieser biß zur dritten/ und der dritten wiederum bis zur vierten fehlet/ wie in diesen Zahlen 2/ 7/ 12/ 17/ befindlich; und die andere/ welche man die Geometrische heisset/ und die darinnen bestehet/ wann die nach einander gesetzte Zahlen um eben so vielmal so groß oder klein über einander sind / daß die erste

aus

aus ihnen gegen die andere eben den Begriff habe als diese gegen die dritte / und die dritte wiederum gegen die vierte / d. i. daß die erste entweder die andere um eben so vielmal übertreffe/ oder von ihr übertroffen werde/ als die andere die dritte / und die dritte die vierte wiederum respective in sich fasse / oder von ihr übertroffen werde/ dergleichen Proportionem Geometricam haben im ersten Fall z. E. folgende: 32/ 16/ 8/ 4/ und im andern diese: 2/ 6/ 18/ 54. Also ist auch die Progression entweder Arithmetisch/ (Arithmetica Progressio) wenn noch mehr Zahlen um gleichviel von einander entweder ab-oder zu-nehmen / gleichwie erstlich 22/ 19/ 16/ 13/ 10/ 7/ 4/ 1/ oder zum andern/ 2/ 7/ 12/ 17/ 22/ 27/ 32 2c. Oder Geometrisch (Geometria Progressio) wann sie zwar auch wieder von einander/ aber nicht mehr um eben so viel/ sondern eben so vielmal/ oder nach einem gleich gantzen gegen einander habenden Begriff ab-oder zu-nehmen / wie die Zahlen: 256/ 128/ 64/ 32/ 16/ 8/ 4/ 2/ oder diese: 2/ 6/ 18/ 54/ 162/ 486/ 1458 2c. Durch Progressions-Reguln aber verstehe ich solche/ in welchen gewiesen wird wie die Summ aller dieser Zahlen auf das kürtzste könne herausgebracht werden.

II. Könte man denn nicht auch die Summ aller solcher in einer progression stehenden Zahlen durch das addiren auf gemeine Weise heraus bringen:

Ja man könte es wohl/ wann solcher Zah-

 len

len in der progression nicht gar zu viel sind/ oder vonnöthen hätten/zu Vermeidung des weitläufftigen über einander setzens und zusammen summirens / neue Reguln zu erdencken. Indem aber eine solche Reihe dieser Zahlen gemeiniglich sehr groß ist / daß sie zu manchen Fragen aus Hundert/ zwey Hundert/ ja Tausend und noch mehr solchen Zahlen bestehen/ so würde es zuviel Müh machen/ erstlich alle solche Zahlen absonderlich allein nur von einander auszufinden/ und über einander zuschreiben / geschweige noch darzu sie so weit von unten hinaufwarts zusammen zu summiren/ da man doch in diesen Reguln/ welche wir hier lehren wollen / mehr nicht von nöthen haben/ als daß wir nur die erste und die letzte/ oder wenig andere Zahlen im Anfang/ auch in der allerlängsten Reihe/wissen/ so hat man die Summ auf die aller kürtzeste Weiß herausgebracht.

III. **Worinnen bestehet dann die Regul eine sehr grosse Reih solcher Arithmetisch-progressionalischen Zahlen zusammen zu summiren?**

Die Regul bestehet kürtzlich darinnen/ daß ich die Summ der ersten und letzten Zahl mit halb so viel multiplicire/als solcher absonderlichen progressionalischen Zahlen nach einander hätten werden sollen / oder ich multiplicire die halbe Summ der ersten und der letzten Zahl mit so viel/ als viel dieser Zahlen nach einander hätten hingeschrieben werden müssen.

I. Exem-

I. Exempel.

Man will wissen/wieviel Schläg die Glocke von dem Hammer von 1 Uhr bis nach 12 in der Nacht/oder bey den Italiänern und Babyloniern von und mit 1 Uhr biß nach 24 bekäme? So bestehet beyderseits die erste Zahl in 1/ die letzte aber dort in 12/ und hier in 24; derowegen wird dort die Summ der ersten und letzten Zahl 13/ hier aber 25 ausmachen: Weil ich aber nun weiß/ wie viel solcher Zahlen nach einander sind/ dort nemlich 12/ und hier 24; als wird die erste Zahl 13 mit 6/ und die andere 25 mit 12 (halb so viel nemlich beyderseits/ als überall dieser Zahlen seyn müssen) multiplicirt/ so kommen dort 78/ hier aber 300 Schläg/ dort durch einen halben Tag/hier aber durch einen gantzen natürlichen/ in Tag und Nacht bestehenden Tag heraus.

II. Exempel.

Aus des Herrn Schwenters I. Theil seiner Physico-Mathematischen-Erquick-Stunden die LXX Aufgab.

Es soll einer 100 Eyer/ deren jedes zween Schritt weit von dem andern in einer graden Linie hinaus liegt/ also in einem Korb zusammen auflesen/ daß er keinmahl mehr/ denn ein einig Ey allein aufhebe/ und es zu dem Korb hintrage/ dann wieder ein Ey hole / und solches gleichfalls zuruck in den am vorigen Ort immer stehen bleibenden Korb bringe; Und weil er zu jedem Ey zwey Schritt hin/ auch so viel desto mehr wieder

her zu dem Korb thun muß/ als fragt sichs/ wie viel 1000 Schritt er in allen zu gehen habe/ biß er alle Eyer also wieder in seinem Korb zusammen getragen hätt? Hier kommen nun auf das erste Ey 4 Schritt/ d. i. die erste progressionalische Zahl bestehet in 4 / und die hunderste und letzte in 400 Schritten (dieweil um wieviel Schritt jedes Ey von dem Korb hinweg liegt/ so viel hat man davon wieder zurück) Derowegen macht die letzte Zahl 400 mit der ersten 4 zusammen 404/ und der halbe Theil aller besondern Progressionalischen Zahl wäre 50. Wenn also damit der ersten und letzten Zahlen aus ihnen ihre Summ/ nemlich 404 / multiplicirt wird/ so weiset das facit 20200/ wieviel Schritt einer in allen thun müsse.

(Hieraus wird numehro deutlich zu verstehen seyn/ daß eine Summ von 100 solchen besondern arithmetice progressionalischen Zahlen zusammen zu summiren/ ich weiter nichts vonnöthen habe/als die erste und letzte derselben allein nur zu wissen/ dieselben aufzuschreiben und zu addiren/ woraus hernach die Summ aller übrigen (ob sie schon alle mit einander mir noch unbekandt sind) mit den zweyen schon bekandten dazu/ vermittelst einer einigen kurtzen multiplication/ mit unglaublichem Vortheil herauskommt: Da hingegen/ wann ich eben diese Summ alle mit einander auf gemeine Weiß suchen solte/müste ich nicht nur alle hundert besondere progressionalische Zahlen zu erst allemal/ vermittelst stetiger Hinzusetzung der Viere/

auß=

außfinden/ und darauf nach der Länge alle untereinander hinschreiben/ sondern auch zu letzt/ wann sie so grad über einander gesetzet worden/ zusammen rechnen/ welches gewiß langweilig und verdrüßlich genug fallen wird.)

IV. Gehet es aber auch so leicht von statten/ wenn man eben so viel Geometrice-Progressionalische Zahlen addiren soll?

In alle Weg/ wann ich nur die erste davon und die Zahl/ um wie vielmal jede von der nechst vor oder nach ihr stehenden/ grösser oder kleiner ist/ und die man das nomen rationis nennt/ (welche zwey Zahlen ohne dem fast jederzeit mit gemeldet werden) zusamt der letzten Geometricè-progressionalischen Zahl weiß/ so dann hat man nur diese schlechte Regul/ und die von keinem weiter besondern Umständen mehr ist/ noch zu mercken; Man dividire den Rest/ den die erste und letzte Geometricè-progressionalische Zahl von einander abgezogen überlassen/ mit dem um eine Unität verringerten nomine rationis, so wird mir der quotus alsdann die Summ geben/ wie viel alle progressionalische Zahlen/ bis allein noch auf den letzten zusammen ausmachen/ welche ich dann gleichfalls auch nur noch dazu addiren darff/ wenn ich die Summ der gantzen Progression gar haben will.

Zum Exempel.

Es wird ein Pferd nach der Anzahl seiner Nägel / damit es insgemein pflegt beschlagen zu

werden/unter dem Beding verkaufft/ daß man für den 1 Nagel 1 Pf. für den andern 2 Pf. für den dritten 4 Pf./ und so fort allezeit um den folgenden zweymahl so viel als für den vorhergehenden Nagel geben solle/ so wird für den 32sten oder letzten Nagel/(wie wir es hernach auch auf besondere kürtzere Art also finden wollen) kommen 2147483648 Pf. Und wenn man von dem Preiß dieses letzten Nagels/ oder von dieser letzten Zahl/ die Summ für den ersten Nagel/ nemlich 1 Pf. abziehet/ so wird für den Unterschied dieses Nagels von dem letzten schier eben desselbigen Zahl/ (nur um 1 weniger) wieder überbleiben/ nemlich: 2147483647.

Eben so viel kommt gleichfalls für die Anzahl was alle Nägel zusammen bis auf den letzten kosten werden/ im quoto heraus/wenn ich sie nun als den Unterschied zwischen dem Werth des ersten und letzten Nagels mit dem nomine rationis oder der Zahl/ um wie vielmal jeder Nagel mehr/ denn der nechst vorhergehende kosten soll/d. i. mit 2/dividire/ nachdem ich nur vorher eben jetzt erwehnte Zahl 2/oder das so viel habende nomen rationis um 1 wieder werde verringert haben/ weil es alsdann auch nur 1 bleibt / (welches im dividiren nichts kleiner macht/) wenn ich nun also eben diese abermal für die/was die Nägel miteinander zusammen/ bis auf den letzten kosten/ herausgekommene Anzahl der - - - - 2147483647 Pf. zu dem Werth letz. Nagels/ neml zu 2147483648 Pf. addiren werde/ so kommt für alle Nägel zusammen die Sum. 4294967295 Pf. heraus/. wel-

ches

ches aber für dem Preiß des Pferds/ darum es/ nach laut des Contracts, müste bezahlet werden/ (wenn wir diese Summ in grössere Müntz-Sorten brächten / und durch Dividirung mit 240 Pfen. so viel auf einen fl. gehen/ fl. daraus machten.)

```
  2 2 1   1
1 45 41252
2 81 2343 61
4 29 4967 29 | 5 (17895697
2 44444444   | 0
  22 22222
```

siebenzehen Millionen Gülden/und noch dazu acht hundert fünff und neuntzig tausend/ sechshundert und sieben und neuntzig Gulden austrägt.

V. So bestehet/ wie ich sehe / die gantze Sach darinnen/ daß man allein die letzte Zahl in jeder sowohl Arithmetischen als Geometrischen Progression nur noch finden muß/ wenn man gleich die andern Zahlen darzwischen nicht weiß?

Darinnen bestehet freylich die gantze Sach/ und hat man dahero sich nach zweyen Reguln umgethan/ besagte letzte Zahl in jeder erwehnter Progression gantz kurtz/ und heist die eine zu den Arithmetischen Progressionen also: Man multiplicirt den Rest zweyer am nechsten beysammen gestandenen und von einander abgezogenen Progressional Zahlen mit der Anzahl

aller solcher Zahlen/so viel ihrer in allen biß auf eine sind/ und addirt nur auch noch zu solchem facit die erste und kleineste Progressional-Zahl/so hat man dadurch die begehrte letzte und gröste Zahl auch gefunden.

I. Exempel.

Dort hatte im II Exempel der III. Frag immer eine Progressional-Zahl an der Summ 4 mehr als die andere/ und der Progressional-Zahlen selbsten waren in allen 100. Wenn man aber von 100 eins hinweg nimmt/ und die übrigen 99 mit 4/ als um wieviel jede Progressional-Zahl grösser/ denn die nechstvorhergehende genommen worden/ und darnach nur weiter zum facit 396 die erste und kleineste progressional noch dazu thut/ so wird für die letzte und gröste Progressional-Zahl 400 herauskommen.

II. Exempel.

Es wird gefragt/ wie hoch unter 200 mit einander loßgeschlagenen Büchern das letzte Buch käme/ wenn man das erste mit 2 Pf. das andere mit 4 Pf. das dritte mit 6 Pf./ u.s.w. allezeit um 2 Pf./theurer als das vorhergehende bezahlen solte/ so ziehe ich vorher 1 von 200 ab/als der Anzahl der gantzen Bibliothec ab/Rest 199/ und weil jedes Buch um 2 Pf. theurer/ als das vorhergehende

de seyn soll/ als multiplicire ich - - - - 199
mit 2

und addire zum Facit 398
den Preiß des ersten Buchs nemlich 2 Pf.

so kommt auf das letzte Buch 400 Pf.

Wann wir nun weiter nach der Regul der IIIten Frag die Summ des ersten und letzten Buchs nemlich - - - - - - - - - - - - 402 Pf.
wieder mit der halben Anzahl der Bücher/ neml. mit 100

multiplic. so würden vor alle 200 Büch. 40200 Pf. herauskommen/ welche wenn man sie zu Gulden macht/ (und deswegen solche Zahl mit 240 dividiret)

```
  1 1
1 4 4
2 6 8 2
4 0 2 0|0|167 fl. und noch 12/24 d. i. 1/2 fl.
2 4 4 4|0
  2 2
```

an selbigen 167 fl. 30 kr. austragen.

VI. Kan man aber auch die letzte Geometrische Progressional-Zahl ebenfalls so leicht finden?

Wann wir die Warheit sagen wollen/ so gehet es hier etwas schwehr her / welches aber doch noch gegen dem ein lauter Kinderspiel ist/ wenn ich solche letzte Geometrische Progressional-Zahl auf andere gemeine Weiß finden solte. Will ich

aber nun kürtzer zurecht kommen/ so bestehet der Grund der Regul darinnen/daß ich doch gleichwol etliche solcher auf einander folgenden Geometrischen Progressional-Zahlen haben muß/ und setze ich zur ersten ein o/ zur andern ein I, zur dritten ein II, zur vierten ein III, u. s. w. biß gar hinaus/ wie an diesen Zehen um zweymal so viel sich immer ergrössernden Progressional-Zahlen

1/	2/	4/	8/	16/	32/	64/	128/	256/	512/
o	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX

Exempels weiß zu sehen/ unter/ auch wollen wir solche Römische oder Lateinische Zahlen der über ihnen stehenden Geometrischen Progressional-Zahlen/ ihre Zeiger nennen; darauf versuchen/ wenn wir zweyer solchen Progressional-Zahlen/ welche wir wollen (z. E. der Zahlen 4 und 16) ihre Zeiger Zahlen II und IV zusammen addiren/ ob die Summ VI oben über sich die Zahl habe/ welche von 4 und 16 mit einander multiplicirt auch heraus käme/ und weil es jedesmahl also zutrifft/ als schliessen wir daraus zur Regul: **Daß wenn man vor die Zeiger-Zahl einer jeden gesuchten** (z. E. funffzehenden) Geometrischen Progressional-Zahl (welches hier XIV, nemlich jedesmal um 1 weniger/ als er in der Ordnung ist/seyn wird/) **zwey andere aus denen schon oben angeschriebenen nehme/ welche zusammmen so viel/ als der gesuchten Geometrischen Progressional-Zahl ihr Zeiger allein ausmacht.** (z. E. etwan hier V und IX, oder VI und VIII, oder VII und VII,) **und oben ihre über ihnen stehende Progressional-Zahlen mit einander**

mul-

multiplicirte/ das facit aber darauf mit der ersten progressional wieder dividirte/ (hier aber bestehet die erste progressional Zahl in 1/das im dividiren nichts kleiner macht) so bekomme ich die begehrte Geometrische andere progressional-Zahl; und nach solcher / jedwede andere weiter hinaus/auf eben solche weiß heraus.

Also bringt z. E.

des Zeiger Zahls VIII. seine Progr. Zahl	256
mit der Zeiger Zahl VI seiner Prog. Zahl	64
multiplicirt/ facit zu der aus der Summ	1024
von VIII und VI entstehender Zeiger-	1536
Zahl XIV seine Progressional - Zahl	16384
heraus/welche wieder mit XIV seiner Pro.	16384
Zahl multiplicirt/ abermal zum facit der	65536
aus der Summ von XIV und	131072
XIV entstehenden	49152
Zeiger Zahl XXVIII seiner	98304
Progressional-Zahl - - - - - -	16384
ausmacht / welche endlich noch einmal	268435456
mit der Zeiger-Zahl III ihrer Prog. Zahl	- - - - 8
multiplicirt werden muß	2147483648

wenn ich die zwey und dreißigste / als die letzte Progressional Zahl in der IV. Frag zu seiner aus der Summ von XXVIII und III entstehenden/ und um 1 weniger ausmachenden Zeiger Zahl/ als er in der Ordnung ist/ nemlich XXXI haben will.

II. Exem-

II. Exempel.

Wolte man weiter nach eben solchen um zweymal so viel über einander steigenden Progressional-Zahlen die viertzigste/ als die letzte finden/ zu Ausmachung einer andern Frag von 40 Städten/ welche mit einander unter eben solchem Beding verkaufft worden/ nemlich um 1 Pf. die erste Stadt um 2 Pf. die andere/ um 4 Pf. die dritte/ u. s. w. so multiplicirt man auch noch

weiter bemelter Zeiger Zahl XXXI	2147483648
ihr Progr. Zahl mit der Zeig. Zahl VIII	256
ihrer Prog. Zahl/ welche die 9te in der	12884901888
Ord. ist/ so macht aus der S. von XXXI	10737418240
und VIII entstehenden Zeiger Zahl	4294967296
XXXIX seine an der Zahl die 40ste	549755813888
und letzte Progression- Zahl aus	

Aus welcher wir nun leicht die Summ aller andern vor ihr befindlichen Progressional-Zahlen nach der Regul in der IV Frag finden wollen/ wenn wir von besagter solchen letzten/ die erste Progressional-Zahl / ob sie schon hier nur in 1 bestehet/ abziehen/ und den Uberrest mit so viel weniger 1 multipliciren/ als vielmahl eine progressional grösser ist/ als seine nächst vorhergehende; Weil aber solches auf diese Weis hier wieder nicht mehr als 1 macht/ so wird im quoto zur verlangten Summ aller bis auf die letzte Progressional-Zahl eben wieder selbst in dem letzten/ und nur um 1 geringer gemachten Progressional-Zahl bestehen/ und dahero wenn man

zu

zu solcher Summ	549755813887 Pf.	
die letzte Progr. Zahl	549755813888 Pf.	wieder
noch dazu addirt/	1099511627775 Pf	

so würden alle 40 Städte zusammen 1099511627775 Pf. das ist/ wenn ich Gulden daraus mache/ (und deswegen diese Summ mit 240 Pf. dividire)

```
        2 2 1 1 2
   1 1 1 3 5 4 2 3 3
  2 3 3 3 1 3 0 0 1 1 1
1 0 9 9 5 1 1 6 2 7 7 7 5 | 5(4581298449 15/240 od' 1/16
  2 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 | 0
   2 2 2 2 2 2 2 2 2
```

Viertausend Fünfhundert ein und achzig Millionen/ Zweyhundert und acht und neunzig tausend/ Fünffhundert und neun und viertzig Gulden kosten/ welches in Warheit eine rechte grosse Summa wäre/ wenn man schon 40 Städte dafür bekommen solte.

III. Exempel.

Als Sessa Ebn Dahir, ein Indianer/ dem König Scheramo das Schachspiel/ das er erfunden hatte/ gewiesen/ ließ dieser sich die Fürtrefflichkeit dieses Sinnreichen Spiels dermassen gefallen/ daß er ihm eine Gnade versprach/ die er nur selbst begehren würde. Worauf der Indianer nur um ein Körnlein Getreids für das erste Plätzlein auf dem Schachspiel/ und 2 Körnlein für das

andere/ 4 Körnlein für das dritte/ und immer so weiter biß und mit auf das 64te Plätzlein jedesmal noch einmal so viel/ denn für das vorhergehende Plätzlein bat/ es ließ sich aber der König eine so geringe Bitte dermassen verdriessen/ daß er befahl/ ihm gleichfalls nur so viel Körnlein Getreids/ und kein einiges mehr darüber auszuliefern. Als aber die Anzahl dazu ausgerechnet wurde/ hinterbrachten die Rechenmeister dem König/ daß es mehr mache/ als Getraids auf der gantzen Welt/ will geschweigen allein in seinem Reich anzutreffen wäre. Weswegen dann der König/ da sie ihm solches klärlich erwiesen und dargethan/ sich mehr über solche Bitte/ als über das erfundene Schachspiel selbsten verwunderte. Um aber solches ebenfalls auszurechnen/ so haben wir darzu nicht mehr vorher zu wissen vonnöthen/ als nur allein/ wieviel Körner Getreids auf das letzte Plätzlein kommen wären/ welches aber auch so gar mühseelig nimmer zu finden ist/ nachdem wir schon die viertzigste/ wie auch die zwey und dreyßigste und andere Progressional-Zahlen mehr vorhero gefunden haben/ deren jede allezeit über seine nechst vorhergehende zweymahl so groß war.

Wenn man nun also der zwey und dreyßigsten Geometrischen Progressional-Zahl ihre Zeiger-Zahl XXXI zu sich selbst addirte/ die 32te progressional-Zahl aber mit sich selbsten multiplicirte/ so würde die drey und sechzigste Geometrische Progressional heraus kommen/ deren Zeiger-Zahl LXII wäre; und wenn diese gefundene drey und sechzigste progressional-Zahl wieder mit der andern

dern von vorn herein/ welche zur Zeiger-Zahl I hat/ multipliciret würde. so bekäme man endlich die letzte und vier und sechzigste Progressional-Zahl/ deren Zeiger-Zahl in LXIII bestünde; und so man jetzt/ nach der Regul der IVten Frag/ die Summ aller Progressional-Zahlen ausmachen will/ so wird sie so groß herauskommen als wie letzlich bey dem Sternlein (*) zusehen seyn wird.

XXXI -	2147483648
XXXI -	2147483648
	17179869184
	8589934592
	12884901888
	6442450944
	17179869184
	8589934592
	15032385536
	8589934592
	2147483648
	4294967296
LXII -	4611686018427387904
I - - - -	2
LXIII - -	9223372036854775808
Summ. aller biß auf die letzte Progressional Zahl.	9223372036854775807
*Summ. alles mit einander.	18446744073709551615

VII. Ist dieses denn eine so grosse Summ/ als des Königs Scherami Rechenmeis-meister aus ihr gemacht haben?

Ja allerdings scheinet sie so groß zu seyn. Denn als ich einsmals zu Jena auf der Universität aus Anlaß einer gewissen Stelle im Aristot. Lib. I. post Analyt. text. 29. öffentlich eine Disputation von dem schnellen Auswachsen in der Geometrischen Proportion gehalten/ da hab ich dieses

Exem-

empel zugleich nach einem gewissen Maas mit
sgerechnet. Ich habe aber ein sehr grosses
aas/nemlich den Kasten Noe dazu genommen/
i die H. Schrifft 300 Eln oder 600 Schuh
ig/ 50 Eln oder 100 Schuh breit/ und 30 Eln
er 60 Schuh hoch beschrieben hat / da war mir
nmer schwer auszurechnen/ wie viel Körner Ge-
ids in einem solchen Kasten von unten an biß o-
i auf giengen: denn ich setzte (welches mir hof-
tlich jederman gern zu geben wird/) daß zum
nigsten 10 Körner breite auf die Länge eines Zolls
en werden. Es kommt aber für den Kasten
h gebührlich in einander gerechneter Länge/

reite und Höhe an Körnern 3600000000000

aus. Wann nu jemand ferner sich wolte die Mühe
men gleich uns mit dieser Zahl die obenstehende
umm zu dividiren/ so würde er finden/daß solche
24059 so grosse Maasen/ wie der Kasten Noe

oesen/ausmachen würden/ das ist/ man würde
en / daß man fünff Millionen / Hundert und
und zwantzig tausend und neun und funfftzig
her Kästen mit bemeldter Summ Getreid-
rner anfüllen könte. Daß aber der gesammte
sse Erd-Kreiß/auf dem sonst Getreid zu wachsen
gt/ einen so grossen Hauffen Getreids zugleich
inem Jahr nicht trage/ haben wir schon ange-
ten Orts ziemlich deutlich ausgerechnet und
gewiesen; welches alles aber hier zu wieder-
holen unnöthig ist.

Die

Die vierte Section
ARITHMETICÆ JUVENILIS.
Von Der ALGEBRA.

I. Was verstehest du durch dieses fremde Wort Algebra?

Nichts anders/ als die Kunst und Wissenschafft/ die Warheit aus solchen Fragen auszufinden/ zu welchen ihrer Undeutlich und Schwerigkeit halber die bisher gegebene Reguln nimmer zulänglich seyn wollen; von welcher Kunst/ wie einige nicht ohne Grund glauben/ Plato und andere Griechen vor uralten Zeiten schon mögen gewust haben/ daß sie also hernachmals von Diophanto, aus Alexandria gebürtig/ nur in bessere Ordnung eingerichtet/ nachgehends aber durch die Araber/ welche zweiffelsohn von den Indianern selbige erlanget/ wieder in einer andern Form zu den Mauricanern/ durch diese in Spanien/ von dort aus in Engelland/ und endlich so weiten in gantz Europam gebracht worden/ und hätte sie ihren Nahmen Algebra, nach des berühmten Herrn Walli-

ii Urtheil/ (nicht von einem/ weiß nicht welchem jebro, sondern von dem Arabischen Wort Aliabr her) von den Europäern bekommen/ ob sie oohl auch von den neuern Italiänern Regula della Cossa (woraus die Teutschen hernach die Regul Coß gemacht haben) genennet worden.

I. Worinnen bestehet denn diese Ausfindungs-Kunst/ und in was für Reguln ist sie enthalten?

Wann ich die Warheit bekennen soll / so lernet man diese Kunst eher aus der Ubung und Exempeln/ als aus vielen Reguln. Uberhaupt aber bestehet ihre gantze Arbeit und Verrichtung in nachfolgenden: I. Ist das/was in einer Frag vorkömt/ entweder schon würcklich bekannt/ und seiner Zahl und Maas nach benennet/oder/ wann es noch etwas unausgemachtes ist/ so muß man inzwischen ein schlechtes und bald gemachtes Zeichen/ das man m rechnen mitnehmen kan/davor hinsetzen/und das unbekannte damit benennen oder bemercken/ worzu ann heut zu Tag die hintersten Buchstaben im lphabet X, Y, Z, &c. sich gar füglich gebrauen lassen/ und wird solches Nämen geben/ worinen auch der Algebræ erste Verrichtung beste/ Denominatio, zu Teutsch die Benennung nennet. II. Wann auf diese weiß alle so wohl kannte als noch unbekandte Sachen inzwischen nnoch ihre Nahmen haben/ so tractire und rech ich alles mit einander/ nicht anders/ als wann s völlig bekant/ und lauter Zahlen wären/ dertalt ab/ wie es die Frag/ Innhalt und Beffenheit erfordert/ biß man endlich nach einem

und

und andern ohne diß unstrittigen/ oder auch anderswo schon bewiesenen Grund-Satz zwey gleiche/ obschon in gantz unterschiedlichen Zahlen und Buchstaben bestehenden Summen herausgebracht hat/ welche Arbeit dann Æquatio oder Vergleichung pflegt genennet zu werden. III. Hab ich nun zwey nur dem Laut nach unterschiedene/ in der That aber gleiche Summen gefunden/ so addire und subtrahire ich/ wie es der herausgebrachten Summen Inhalt und Beschaffenheit selbst an die Hand giebt/ so lang und viel/ auf einer Seite/ wie auf der andern/ bald dieses bald jenes/ dazu oder davon/ oder aber multiplicire und dividire auf einer Seite wie auf der andern so lang und offt mit diesen und jenen/ biß ich endlich alles das/ was und auf welche Weiß es zu dem ersten Unbekanten (es sind aber offt der Unbekannten in einer Frage noch mehre doch rühren sie sämtlich von dem einigen Unbekannten allein und hauptsächlich her) gekommen/ eben also gantz und gar wieder hinweg gebracht habe/ und auf der andern Seiten sehe/ was es an gleich so viel lauter bekannten Zahlen (verstehe in Fragen/ die aus Zahlen bestehen; dann was Geometrische und andere aus andern Dingen bestehende Fragen anbetrifft/ zu solchen hat man noch eine weitläufftigere und höhere Wissenschafft und Kunst/ so Analysis Speciosa genennet wird/ von nöthen/ welche billig auf die Universitäten zu verspahren ist) ausmache; und diese dritte Arbeit/ wodurch das wahre und gesuchte endlich heraus kommt/ heisset Reductio, die Reduction.

* *
*

Nota. Auf hoher Beförderer Rath und Befehl/ und des Herrn Auctoris dieses Lateinischen Wercks Einwilligung/ ist den Teutschen Liebhabern zum besten dasjenige/ dessen man sich in Teutscher Sprach aus wohlerwehnten Hrn. Auctoris Mathesi Compendiaria nicht erhohlen können/ nachfolgendes miteingerucket worden.

Weil man alles/ was in der Frag unbekannt ist/ inzwischen darum mit Buchstaben bezeichnet und benennet/ auf daß mit selbigen im Rechnen fortzukommen sey/ so mögte ich doch gern vorher einen Bericht haben/ wie man mit Buchstaben rechnet?

Man rechnet in Buchstaben nicht anders/ als daß man sie überhaupt alle zusammen wieder in die Summ/ in den Rest/ in das facis, oder product und in den quotum, wie sie oben/ oder vorher gestanden/ bringet/ und jedesmal nur mit andern dazwischen einen Unterschied machet/ woraus man ersehen könne/ was additions- subtractions- multiplications- oder divisions-weiß also zusammen gesetzet worden.

Kan man aber auf solche Weiß wissen/ was man aus der Summ/ Rest/ Facit, und dem Quoto mehr abnehmen soll/ als man vorher schon weiß?

Nein/ ausser real-Exempeln kan man so wenig mehr wissen/ was die Summ/ Rest/ Facit.

oder

oder Product und Quotus heisse/ als man weiß/ wie viel dasjenige bestehet/ so man zusamm addiret/ von einander subtrahiret/ mit einander multipliciret und dividiret hat/ weil die Buchstaben noch unbekannte Sachen und Zahlen bedeuten/die man nicht eher heraus bringt/ als biß auch in solchen unteutschen Zahlen eine Summ heraus gebracht worden/ welche einer in der Frag specificiret und ausgedruckten Summa just gleich sey: findet sich nun dieses/ so führe solche specificirte Summ nach denen bey den Buchstaben mit/ vor und dazwischen gesetzten Zeichen und Zahlen durch widersinniges rechnen gerad wieder zurück/ biß du es auf einen solchen Buchstaben allein wieder gebracht hast/und sehe alsdann/was er gegolten habe.

Worinnen bestehen dann diese der Algebræ Rechnungs Zeichen?

Sie bestehen darinnen/ daß man (1) im addiren vor und zwischen demjenigen/das ich zu den andern addiren will/und dem vorherstehenden/ zu welchen das nachgesetzte addiret werden soll / ein Creutzlein setzet; (2) im subtrahiren aber zwischen dem / das ich subtrahiren will / und dem / wovon es subtrahiret werden soll/ nur ein blosses Querstriechlein machet; (3) im multipliciren die Buchstaben unmittelbar gleich neben einander/und (4) im dividiren hingegen gerad unter einander in form eines Bruchs mit einem Querstrich darzwischen setzet/den Theiler aber von ihnen allein unter dem Querstrich anschreibet: Anderer Vortheile/wo sich auch noch nach der Zahlen Manier/ wenn

wann nemlich einerley Buchstaben vorkommen/ addiren/ subtrahiren/ multipliciren und dividiren lassen mögte/ anjetzo zu geschweigen/ als welche bey real-Exempeln selbst noch gar begriffen und erlernet werden können. Jedoch ist zum Voraus dieses annoch zu mercken/ daß/ welche vor angesetzte Zahlen und Buchstaben in solchen Algebraischen Rechnen vor sich kein Zeichen mehr/ oder wann sie nicht mehr voranstehen/ zwischen sich und etwa andern vor ihnen stehenden Buchstaben und Zahlen ein Creutzlein haben/ die heissen in beyden Fällen ein positivum, oder was würckliches/ was aber ein Querstrichlein vor sich hat/ es sey im Anfang oder hinter andern Buchstaben und Zahlen/ das bedeutet ein privativum, oder einen Mangel und Abgang; aus welchem bey fernern addiren und subtrahiren noch besser und mehrers wieder heraus zu kommen/ hat mau folgende Regul in acht zu nehmen/ daß ein positivum oder etwas würckliches addiren so viel heisse/ als ein privativum, d. i. einen Mangel und Abgang/ aufheben und subtrahiren/ gleichwie umgewandt/ einen Mangel und Abgang (privativum) subtrahiren/ dagegē eben wieder soviel ist/ als etwas würckliches (positivum) addiren. Hingegen bekomt einer durch subtraction eines positivi an solchen Zahlen und Buchstaben eben so grosse Privation addirt/ und umgewandt/ einem einen Mangel addiren/ geben oder verursachen/ kan nicht anderst geschehen/ als durch subtraction von so viel des seinigen.

Aus

Aus dem/was kurtz vorher gesaget worden/ kan man wohl endlich in etwas begreiffen/ worinnen das Algebraische Rechnen nur überhaupt und insgemein bestehe; Weil aber solches nicht zulänglich scheinet/ so mögte ich wissen/ ob man nicht in noch andern besondern Reguln einen genauern Bericht haben könne/ wie mit dem Buchstab rechnen im addiren/ subtrahiren/ multipliciren und dividiren richtig und ohne Fehler zu verfahren sey?

Es läst sich zwar dieses/ wie gleich anfängs erinnert worden/ nicht sowohl aus vielen Regeln/ als durch die offtermahlige Ubung in verschiedenen real-Exempeln selbst/ fassen und begreiffen; damit aber dennoch auch hierinnen/ so viel möglich/ der Sach ein genügen geschehe/ so wollen wir noch zu einem vorläuffigen Unterricht hier einige Regeln geben/ deren Beobachtung bey dem Buchstab-rechnen im addiren/subtrahiren und dividiren allerdings nothwendig ist. Nemlich im addiren summiret man nur (1) die Buchstaben zusammen/die einerley sind/ und setzt nur unten eine solche grosse Zahl hin/ wieviel solcher Buchstaben heraus kommen/ von denen ich aber nur einen einigen solcher heraus gekommenen Zahl wieder nachsetze/ nicht anders/ als wie bey materialischen Zahlen von einerley Art geschicht/nur daß man vor einen eintzlichen Buchstaben keine Zahl mehr macht.

3x	4y	7z
x	y	3z
2x	2y	z
6x	8y	z
	15y	11z

(2) Auf gleiche weiß nimmt man vorn wieder an der Zahl hinweg/ wie viel ich von solchen Buchstaben subtrahiren will. z. E.

4x	3y	3z
2x	2y	z
Rest 2x	Rest y	Rest 2z

(3) Was ich aber von andern Buchstaben oder Zahlen dazu addiren oder davon subtrahiren will/ das geschicht jetzund auf keine andere weiß als nur vermittelst gewissen Zeichen zwischen dem/ das zu addiren oder zu subtrahiren ist/ und zwischen dem/ wovon addiret und subtrahiret werden soll. Ich setze nemlich im ersten Fall dem so hintenstehet/ das ich zu dem vördern addiren will/ ein Creutzlein dazwischen vor/ und in dem andern Fall dem gleichergestalt hintennach gesetzten / welches von dem vördern subtrahiret werden soll/ nur ein blosses Querstrichlein dazwischen vor/ wie nachfolgende Exempel zu erkennen geben.

Ad-

Additions-Exempel.

x	$3x$	$4z$	16
y	z	12	$5x$
$x+y$	$3x+z$	$4z+12$	$16+5x$

Subtractions-Exempel.

x	$3x$	$4z$	16
y	z	12	$5x$
$x-y$	$3x-z$	$4z-12$	$16-5x$

(4) Diese Additions- und Subtractions-Zeichen geben den Buchstaben/ oder was durch die Buchstaben/ welche hier an statt der Sache selbe stehen/ inzwischen und auf eine Zeitlang vorgestellet wird/ schon wiederum neue Nahmen/ indem dasjenige/ was ein Querstrichlein oder Subtractions-Zeichen vor sich hat/ ein Privativum heisset/ und einen Mangel oder Abgang andeutet: Was aber ein Creutzlein und Additions-Zeichen/ oder auch gar nichts vor sich hat/ (wie man dann allzeit das Additions-Zeichen auslässt/ wann die darauf folgende Buchstaben und Zahlen gleich im Anfang gesetzt werden:) so wird es ein Positivum genennet.

(5) Alles was nun wiederum mit solchen voran und darzwischen stehenden Zeichen/ zu andern und nicht eben solchen Buchstaben addiret/ oder von gantz andern Buchstaben wiederum subtrahiret werden soll/ das wird sonderlich im addi-

ren/ schlechter dings/ wie sie mit ihren Zeichen da stehen/ hinter das obere angehängt; im subtrahiren aber muß man der untern Buchstaben und Zahlen ihre andere vor- und zwischen sich habende additions- und subtractions-Zeichen verändern/ und dadurch vorher aus privativis positiva, und aus positivis privativa machen; dessen die Ursach aus bald nachfolgenden mit hieher genommen werden kan.

Besonders zur Addition gehörige fernere Reguln/ meistentheils von Buchstaben/ die einerley sind/ und Zahlen vor sich haben:

(6) Positiva zu positivis addirt/ machen in der Summ wieder ein positivum aus.

(7) Privativa zu Privativis addirt/ machen in der Summ auch nichts anders/ als wieder ein positivum aus.

(8) So offt aber ein positivum zu einem privativo addiret werden soll/ so subtrahiret man jenes von diesem/ und läst für den Uberrest das Zeichen des Privativi stehen/ dann es ja natürlich/ daß mein Mangel und Abgang um so viel kleiner wird/ mit wie viel man mir solchen ersetzet hat; doch bleibt gleichwol noch dieses als ein Mangel und Abgang/ was mir durch die Ersetzung nicht gar aufgehoben worden.

(9) Wäre aber das positivum zum subtrahiren in solchem Fall zu groß/ so subtrahirt man umgewand das privativum vom positivo, und macht den Uberrest zum positivo. Denn wann ich mehr Geld habe/ als ich zu bezahlen schuldig

dig bin/ so ziehe ich nur die Schuld davon ab/ oder nehme so viel/ als diese austrägt davon weg/und was überbleibt/ ist keine Schuld und Abgang oder privation mehr/ sondern bleibt mir als würcklich das meinige im Beutel zurück.

(10) Wann ein privativum zu einem positivo addiret werden soll/ so subtrahiret man jenes von diesem/ und macht den Uberrest zum positivo. Dann sonsten mir keiner einen Abgang meines Vermögens verursachen und addiren kan/ als durch Verminderung und subtrahirung besagten meines Vermögens; doch bleibt dieses als das meinige übrig/was er mir nicht durch den verursachten (addirten) Abzug oder privation wegnimmt.

(11) Könte aber das privatum vom positivo in solchem Fall nicht abgezogen werden/ da jenes nemlich grösser wäre/ als dieses/ so subtrahire ich umgewandt dieses von jenem/ und mache aus dem Uberrest ein privativum. Denn wo einer mehr Schulden sich auf den Halß gezogen(addiret) hat/ als von seinem Vermögen genommen (subtrahiret) werden kan/ so muß der Rest nach Abzug des zu kleinen und nicht hinlänglichen Vermögens von der grössern Schuld ausweisen/ nicht wieviel Vermögen noch übrig/ sondern wie viel er über sein Vermögen noch schuldig bleibe/ d. i. wie viel bey ihm eine privation oder Abgang seye.

Besonders zum Subtrahiren gehörige Reguln/meistentheils von Buchstaben die einerley sind / und auch wohl noch dazu Zahlen vor sich stehend haben/ und sie haben müssen:

(12) Wann ein Positivum von einem Positivo wiederum subtrahiret werden soll/so ist der Rest ebenfalls wieder ein Positivum.

(13) Es wäre dann das untere Positivum grösser als das obere/ so subtrahirt man das obere von dem untern/macht aber hernach aus dem Rest ein Privativum. Dann um wie viel mir einer mehr wegnimmt/ als ich hab/ um so viel ist bey mir nothwendig eine Privation oder Abgang.

(14) Wann man ein Privativum von einem privativo subtrahiret/so macht man den Rest abermal auch zum Privativo.

(15) Kan aber das untere Privativum von obern nicht abgezogen werden/ sondern ist zu groß dazu/ so ziehe das obere vom untern Privativo ab/ und mache den Uberrest zum Positivo, weil mir das/ als was würckliches zugehet/ um wie viel mir einer einen grössern Abgang/ als ich habe/ abrechnen will.

(16) Wann ein Positivum von einem Privativo subtrahiret werden soll/ so addiret man beydes zusammen/ und macht die Summ zum privativo. Dann wann einem / der ohne das so und so viel schon zu wenig hat / noch mehr soll subtrahiret und genommen werden/ so muß ja sein Mangel um so viel/als ich ihm wieder aufs neue wegnehmen will/desto grösser werden.

(17) Wann

(17) Wann aber ein Privativum von einem Positivo soll subtrahiret werden/ so addire ich abermal beydes zusammen/ und mache hernach aus der Summ ein Positivum.

Multiplications-Regeln.

(18) Was man für Buchstaben mit einander multipliciren will/ die setzt man nur schlechter Dings neben einander/ und weiter gar nichts darzwischen.

(19) Wann aber ein oder mehr Buchstaben mit just eben solchen Buchstaben wiederum multipliciret wird/ so schreibt man an statt jeden Buchstaben doppelt zu setzen/ hinter jeden auf den Rücken nur ein 2. an. z. E.

x	xy
x	xy
x2	x2y2

(20) Was für Buchstaben auf den Rucken schon eine Zahl haben/ und noch einmal mit solchen Buchstaben/ ohne und auch wieder mit entweder eben solcher oder andern Zahl auf dem Rucken/ multipliciret werden sollen/ da macht man im ersten Fall die Zahl hinten nur um 1 grösser/ oder addiret nur beyderseits die Zahlen hinten zusammen/ und setzet nur einen Buchstaben vor/ z. E.

z 2	z 3	z 2	x 2 z 4
z	z 2	z 2	x z 2
z 3	z 5	z 4	x 3 z 6

(21) Was aber solche Buchstaben vorn für Zahlen haben/ die setzt man wieder vornen an/ es wäre dann/ daß sowohl die obern als untern Buchstaben solche Zahlen vor sich hätten/ so werden selbige auch vorher besonders mit einander multipliciret/ und darnach allezeit vorgeschrieben/ man mag den Buchstaben/ vor welchen sie zuvor gestanden/ entweder un- oder nicht unmittelbar gleich nachgesetzet haben. z. E.

2 x z	2 x z
x	3 y
3 z x 2	6 x y z

Divisions-Reguln.

(22) Was ich von des Theilers seinen Buchstaben/ auch unter den Buchstaben obenher finde/ das ziehe ich ab/ und lösche es aus; wann nun gantz nichts überbleibt/ (welches geschicht/ wenn der Divisor oder Theiler gantz und gar mit seinen Zahlen vorn und hinten so lautet/ wie das/ so oben darüber stehet) so ist der quotus 1. z. E.

$$\frac{x}{x}(1 \qquad \frac{gx2}{gx2}(1 \qquad \frac{22x4}{22x4}(1$$

(23) Es muß aber der untere Buchstab/ welcher oben mit ausgelöschet/ und von ihm im quoto nichts wieder angeschrieben werden will/ vorn und hinten just eben die Zahlen und keine andere darüber noch darunter haben/ wann ja oben her auch Zahlen sind/ z. E.

$$\frac{4x2}{4x2}(1 \text{ mal} \qquad \frac{z}{z}(1 \text{ mal} \qquad \frac{y3}{y3}(1 \text{ mal}$$

$$\frac{3x}{3x}(1 \text{ mal}$$

(24) Sonsten dividiret man die vordersten Zahlen zu oberst mit den untern voranstehenden/und subtrahiret die zu hinterst stehende untere Zahlen von den oben hintenstehenden/ so lang die obern Zahlen zu hinterst nicht grösser sind/ als die untere hinterste Zahlen/ z. E.

$$\frac{3x5}{2x2}(1\tfrac{1}{2}x2 \qquad \frac{2z^1}{z_1}\,2z2$$

(25) Wo aber die untern hinterste zahlen grösser sind als die oben zu hinderst stehende/ so ist es besser/man lasse alles unter einander/wie es ist/ oder setze es noch untereinander/ als wann es dividiret werden sollte/ mache aber an statt des quoti nur auf Art eines Bruchs einen strich quer hindurch/ z. E.

$$\frac{3x2}{2x3} \Big| \frac{3x2}{2x3} \qquad \frac{2z}{z3} \Big| \frac{2z}{z3}$$

(26) Ein gleiches geschicht/wann Buchstaben mit gantz andern Buchstaben/ oder mit blossen Zahlen allein / oder bloße Zahlen mit bloßen / oder auch mit Zahlen vermischten Buchstaben dividiret werden sollen/ z. E.

$$2x \qquad \frac{z2}{} \Big| \frac{2x}{z2} \qquad \frac{x}{3}\Big(\frac{x}{3} \qquad \frac{3}{x}\Big(\frac{3}{x}$$

(27) Wie man auch nach denen voranstehenden Zeichen die Buchstaben bald Privativa bald Positiva bedeuten/ so hat man deswegen in multiplicatione und divisione noch weiter diese zwey nachfolgende Reguln zu mercken/(1) daß man allzeit aus dem Facit oder Product im multipliciren / und aus dem Quoto im dividiren ein Positivum mache/ wann man oben entweder auch mit zwey Positivis oder mit zwey Privativis multipliciret und dividiret hat. (2, Wo aber nur ein Positivum mit einem Privativo multipliciret oder dividiret worden / da ist das Facit und der Quotus allzeit ein Privativum; und muß man kein Creutzlein/ sondern ein blosses Quer-Strichlein vor machen.

(28) Wenn man viele Sätz weiß mit Additions- und Subtractions-Zeichen unterschiedene und zusamm gehängte Buchstaben mit andern dergleichen multipliciren und dividiren soll/ so nimmt man einen Satz um den andern/ nicht

an-

anders wie in Zahlen / wo ihrer mehr in einer Summ stehen / nur daß man wegen der Zeichen im jeden neuen quoto und facit die nechst vorhergehende doppelte Regul unumgänglich dabey beobachtet. Die Erleuterung so wol dessen / als auch auf was weiß sich dann und wann die zu vielmal und zu weitläufftig gesetzte Buchstaben (der Anzahl und des Halts / so darinnen begriffen / unverändert) enger zusamm ziehen lassen / wird man / wie schon oben gedacht / am besten und deutlichsten aus den Exempeln selbst erlernen und begreiffen.

* * *

III. Könnte man dann nicht gleich jetzo solche Exempel vor die Hand nehmen / wann aus selbigen / und durch die Ubung ein mehrers zu erlernen ist?

Das soll jetzt gleich ohne fernern Aufschub geschehen / und wollen wir erstlich aus der Mathesi Compendiaria XX. dienliche Exempel hieher setzen / hernachmals aber zu mehrerer Ubung noch XX. andere neue / und in jener nicht befindliche / mit beyfügen.

I. Exempel.

Man giebt einem auf / zwey Zahlen auszufinden / welche zusammen 62. ausmachen sollen / wovon aber die eine noch dabey um 14. grösser sey / als die andere.

Wir wollen also (1) vor die kleinere unbekannte Zahl x setzen / weil nun die grössere noch 14. darüber

haben soll/so muß diese nothwendig auch x † 14 heissen/ welches man x plus 14 oder x und 14 (dann das Creutzlein heisset allzeit plus oder und) ausspricht/ und weiter haben wir vor diesesmal nichts zu benennen. (2) die Aequation zufinden/ sehe/ ich nur auf die Umständ und Bedingungen der Frag/ die heisset dann hier/ daß die zwey gesuchten Zahlen zusammen 62 ausmachen und halten sollen; Nun haben wir aber an statt der einen Zahl x/ und vor die andere x † 14 gesetzet/ derowegen sage ich/ sind auch diese Zahlen beyeinander/ nemlich x † 14 † x oder (x † x auf Art und weiß der Zahlen zusammen genommen) 2 x † 14 so viel als 62; und wollen wir künfftig allezeit eine Aequation oder Vergleichung mit zwey übereinander gemachten Querstrichlein vorstellen/ daß also die jetzt herausgebrachte Aequation folgendes Außsehen hätte:

$$2x + 14 = 62.$$

Weil wir nun wissen/ was 2 x † 14 hier gelten und ausmachen nemlich 62/ so ist nun auch (3) aus zufinden/ was ein x allein gilt/ welches man Reduciren heisset: Da ich dann zuforderst die 14 auslösche/ welche zu den 2 x addiret waren/ addiren aber hat zum gegentheil das subtrahiren/ derowegen subtrahire ich auch auf der andern Seiten 14 von 62/ was beyderseits überbleibend heraus kommt/ ist wieder einander gleich/ und also sehe ich jetzt/ was das x gedoppelt ausmacht: nemlich 48.

$$\begin{array}{rcr} 2x \not+ \not{14} & = & 62 \\ & & 14 \\ \hline 2x & = & 48 \end{array}$$

Wor-

Worauf ich endlich noch weiter von 2 x die vordern 2. auslösche/ und weil zuvor das x damit multiplicirt/ und also verdoppelt/ oder gedoppelt gemacht worden/ so dividire ich auch auff der andern Seiten die 48 mit 2/ da ich dann finde/ daß x so viel außmache und bedeute/ als 24/ wie hier zu sehen:

$$\frac{2x}{2}\ (x = \frac{48}{2}\ (24$$

Bestehet also die kleinere Zahl in dieser Frag aus 24/die grössere aber/wann noch 14/wie die Frag lautet/ daß sie um so viel grösser seyn soll/ dazu addirt werden/ in 38/ und wann man beyde Zahlen wieder zusammen nimmt/ so wird man befinden/ daß sie eben die 62 zusamm ausmachen/ wie die Frag gewollt/ folglich auch unter diesen Bedingungen diese allein die rechte Zahlen darzu seyn müssen.

Hätten wir aber anfangs vor die grössere Zahl den Buchstaben x genommen/ so hieße die kleinere x-14. (das ist x minus oder weniger 14) und die Summ von beyden/die so viel als 62 seyn soll/ hieße 2x-14/ worauf ich 14 beederseits addiren müste/ wann ich so viel haben wollte/ als durch 2 x allein dieses mal vorgestellet würde/ und käme also die Æquation folgender massen herauß:

$$\begin{array}{rcl} 2x - 14 & = & 62 \\ & & 14 \\ \hline 2x & = & 76 \end{array}$$

Wann man nun wieder/weil das x nicht allein/son

dern gedoppelt / daß ist mit 2 multiplicirt ist / mit eben so viel auf beiden Seiten wieder dividirte / wie wir hier würcklich dividiren wollen.

$$\begin{array}{llcll} & & & \not{1} & \\ 2\not{x} & (x & = & \not{7}\not{6} & (38 \\ 2 & & & 22 & \end{array}$$

so würde vor das x/38 heraus kommen / wovon hernach 14 abgezogen werden könnte / wann man die kleinere Zahl haben wolte / die dann wieder / wie zuvor schon herauß gekommen / in 24 bestehet / beyde aber machen wieder zusammen / wie die Frag haben will / 62 auß.

Und hiemit haben wir nun außführlich in einem Exempel das Absehen einer jeden Algebraischen Arbeit vorgestellet / daß wir also künfftig um so viel desto kürtzer werden seyn können.

II. Exempel.

Zwey Zahlen zufinden / wovon eine sechsmal so groß / als die andere seyn / und beyde zusammen 63 ausmachen sollen.

Gleichwie uns nun im vorigen Exempel frey gestanden / die kleinere oder grössere Zahl / welche wir wolten / mit x / oder y / oder sonst mit einem Buchstaben / nach gefallen / zu benennen; also haben wir nicht nur im gegenwärtigen wiederum / sondern auch in vielen Exempeln mehr eben dergleichen freye Wahl oder Willkühr / wie wir dann solche doppelte Manier / um besserer Deutlichkeit willen / in diesem E-

Exempel

xempel allein noch weisen wollen. Gesetzt dann/ daß wir die kleinere Zahl hätten x genennet/ so heisset die grössere 6x/weil sie sechsmal so groß seyn soll/als die kleinere; Da nun beyde Zahlen so viel zusammen ausmachen sollen/ als 63/ so nehme dahero die 6x/ und das andere x noch dazu/ zusammen/ so kommt vor 63 heraus 7x. Aus welchen ich dann gleich sehe/ daß ich 63 nur mit 7 dividiren darff/ wann ich wissen will/ was das blosse x vor die kleinere Zahl in diesem Exempel bedeutet habe/vor welche dann auch im quoto die Zahl 9 heraus kommt/ diese aber 6mal genommen macht zur grössern 54 aus/ zu welcher man nur ferner die kleinere Zahl 9 addiren darff/ wann ich die in der Frage benannte 63 wieder haben will.

Wann man aber auff die andere Art das x vor die grössere Zahl genommen hätte/ und also 54 vor dieselbe heraus gekommen wäre/so müste folglich die kleinere Zahl nun ein Sechstel x heissen/ welches man in Form eines Bruchs mit dem 6 unter den x mit einem Querstrich darzwischen durch vorstellet; diese nun wieder zu dem gantzen x als der grössern Zahl/ addirt/ thut in der Summ $x + \frac{x}{6}$/ oder (wann ich aus dem gantzen x/so zu sagen/aus sechstel x/und zwar 6 sechstel x mache)

$\frac{6x}{6} + \frac{x}{6}$ d. i. $\frac{7x}{6}$ welches

nach der vorgelegten Frag so viel heissen soll/als 63. Um nun aus diesen 63/ wie gesagt/ und wir schon wissen/ die grössere Zahl 54 vor das an solcher stelle

inzwischen gesetzte x heraus zubringen/ so muß man vorher nach dergestalt/die die 7 sechstels x machen / so wol diese 7 Sechstels x selbsten / als auch auf der andern Seiten die ihr gleich gültige Zahl 63 auch mit 6 multipliciren / davon das facit

$$7 \text{ gantze } x = 378$$

dahero ich dann die 378 nur noch mit der von dem x vorn auch hinweg genommenen Zahl dividire / so wird für das x'/ zur grösseren Zahl / 54 heraus kommen / welche wider 6mal so klein/ oder mit 6 dividirt die Zahl 9 zur kleinern Zahl giebt/beyde aber zusammen wiederum 63 ausmachen.

Nota: Wann ein Bruch/ wie hier $\frac{7x}{6}$ gewesen/ mit seinem denominatore oder Nenner wieder mutipliciret werden soll/ so darff man nur solchen Nenner schlechter dings auslöschen/ und die obere Zahl vor so viel gantze rechnen. Wer sich nun nicht gleich drein finden kan/ der multiplicire nur würcklich den Zehler oder die obere Zahl mit der untern oder dem Nenner/ und dividire hernach/ was heraus kommt/ wieder mit eben der Zahl/ womit er vorher die obere multipliciret hat/ so wird er aus den im quoto wieder heraus kommenden Zahlen des Zehlers finden/ daß er ein andersmal allzeit den Nenner nur auslöschen darff/ wann er mit selbigen multipliciren soll.

III. Exem-

III. Exempel.

Zwey Zahlen zu finden/ deren eine 4 mal so groß sey/ als die andere/ und beyde von einander abgezogen 27 überlassen.

Vor die kleinere Zahl setze ich wiederum x/ so heisset die grössere/ welche 4 mal so groß seyn soll/ $4x$: beyde sollen von einander abgezogen 27 überlassen/ so ziehe ich derowegen x von $4x$ ab/ bleibt

$$3x = 27$$

Wann ich nun wieder beyderseits mit 3 dividire/ so ist $x = 9$

und $4x = 36$

9 von 36 abgezogen/ läst 27 über/ wie die Frag haben will.

IV. Exempel.

Eine Zahl zu finden/ wovon 4 abgezogen/ der übrige Theil 9 zu einem Fünfftel hat.

Ich nenne die unbekannte Zahl x/ wovon 4 subtrahirt/ thut im Rest $x - 4$. Der fünffte Theil von diesen $x - 4$ soll so viel als 9 seyn/ derowegen dividire ich $x - 4$ mit 5/ so ist

$$\frac{x - 4}{5} = 9$$

Um nun die $x - 4$ wieder gantz heraus zu bringen/ so multiplicire ich auf der einen Seiten mit 5/ nur

durch Auslöschung dieses Nenners / vermög der Notæ zu End des II. Exempels; und die Zahl 9 auf der andern Seiten auch mit 5 / Facit

$$x - 4 = 45 /$$

Und weil hier am x nur noch 4 fehlen / so thue ich den Fehler hinweg / addire aber auf der andern Seiten auch noch 4 darzu / so macht

$$x = 49$$

Proba: 49 − 4 ist so viel als 45 / dessen fünffter Theil / oder mit 5 dividirt / die begehrte Zahl 9 heraus bringt.

Nota: Bey diesen und andern Exempeln / welche auch ausser der Buchstabrechnung auf schlechtere und gemeinere Manier noch wohl auszurechnen / wolle niemand gedencken / als ob es der Mühe nicht verlohne / solche vorzulegen; dann es werden sich bald schwerere finden / denen sonst nicht so gleich beyzukommen / biß dahin wir indessen durch solche leuchtere Exempel das Buchstab rechnen desto fertiger lernen und begreiffen wollen.

V. Exempel.

Aus der Zahl Einhundert andere zwey Zahlen zu machen / deren eine um 40 grösser seyn / als die andere.

Die kleinern Zahl nennen wir / wie zuvor / x / so heisset die grössere $x + 40$ / und beyde zusammen nemlich

$$2x + 40 \text{ so viel als } 100.$$

Weil

Weil nun 2 x noch 40. über sich haben/ so thue ich solche weg/ um jene allein so bekommen/ subtrahire aber eben auch diese 40 von der Zahl 100/ restirt beyderseits

$$2x = 60$$

welche ferner halbirt/ oder mit 2 dividirt (weil das x gedoppelt da stehet) im quoto zur kleinern Zahl $x = 30$ ausmachen / die grössere hat um 40 mehr als 30: derowegen in allen 70/ mit welchen die kleinere Zahl 30 die benannten 100 wieder heraus bringen.

VI. Exempel.

Man will wissen/ wie die Zahl heisse/ von welcher/ nach Abzug des dritten/ und vierdten Theils/ 15 über-bleiben.

Wie nennen inzwischen diese Zahl x/ davon thut der dritte Theil/ wann ich x mit 3 dividire/ $\frac{x}{3}$ und der vierdte Theil auf gleiche Weiß $\frac{x}{4}$; Nun sollen diese $\frac{x}{3}$ und $\frac{x}{4}$ zusammen von x abgezogen werden/ sie machen aber/ wann ich sie vorher/ nach der in der I. Section im II. Capitel enthaltenen 6ten Frag/ am 91. Bl. unter einerley Nenner gebracht/ in solchen gleichen Nennern so viel als $\frac{4x}{12}$ und $\frac{3x}{12}$/ $\frac{7x}{12}$: was nun diese $\frac{7x}{12}$ von x oder (welches [illegible] zusammen aus $\frac{12x}{12}$ eben-

N 5 so

so viel ist) von 12 x abgezogen überlassen/ daß ist nach der Frag so 12 viel/ als 15. derowegen ist

$$\frac{5x}{12} = 15.$$

In der Reduction mache ich aus den fünff zwölfftels x fünff gantze x/ indem ich die 12 mit samt dem Strich auslösche/ hingegen muß ich auch 15 auf der andern Seite mit 12 multipliciren/ wann ich da ebenfalls so viel/ als 5 x austragen sollen/ haben will/ wird also 5 x 15 mal 12 d. i. 180.

Diese 180 dividire ich nur wieder mit 5/ so hab ich/ was das x allein bedeutet hat/ nemlich 36/ wie hier zu sehen:

$$5x = 180 \;(\; 36$$

Nun wollen wir 36 mit 3 dividiren/ thut vor sein Drittel 12; und wann es ebenfalls wieder mit 4 dividirt wird/ so kommt vor sein Viertel 9 heraus/ 12 und 9 aber machen zusammen 21/ diese von 36 wieder abgezogen/ lassen die begehrten 15 übrig.

VII. Exempel.

Es verlangte jemand auszurechnen/ wie die drey Zahlen heissen müssen/ von denen die andere um 2 mehr mache/ als die erste/ und die dritte die beyden ersten mit einander um 4 übertreffe/ sämtliche aber zusammen 96 ausmachen.

Man setze vor die erste Zahl x/ so heist die andere

dere $x + 2$/ und die dritte $2x + 6$. Nun sollen alle diese drey Zahlen 96 ausmachen/ derowegen ist

$$\begin{array}{r} x \\ x + 2 \\ 2x + 6 \\ \hline 4x + 8 = 96. \end{array}$$

In der Reduction will ich nur die hinten bey $4x$ sich noch darüber befindlichen 8 abziehen/ und solche auch von 96 subtrahiren/ worauf die Vergleichung nunmehr dieses Aussehen hat:

$$4x = 88.$$

Nun stehen vor dem x noch 4/ und ist also das x vierfach da/ muß ich also nach solchen auch auf der andern Seiten die Zahl 88 mit 4 dividiren/ so hat dißmal das x so viel als 22 und $x + 2$ so viel als 24/ und $2x + 7$ so viel als 2 mal 22/ das ist $44 + 6$/ das ist zusammen 50 gegolten: welche Zahlen eben mit einander wieder/ wie die Frag haben will/ 96 zusammen machen/ gleichwie es hier der Augenschein nicht anders ausweiset:

$$4x = 88 \;\left(\begin{array}{r} 22 = x \\ 24 = x + 2 \\ 50 = 2x + 6 \\ \hline 96 = 4x + 8 \end{array}\right.$$
$$44$$

VIII. Exempel.

Eine Zahl zu finden/ derer halber Theil mit ihrem Drittel multiplicirt 24. ausmache.

Nennet solche Zahl x/ welches mit 2 dividirt von

vor den halben Theil gibt $\frac{x}{2}$/ und auch mit 3 wieder dividirt vor sein Drittel giebt $\frac{x}{3}$. Nun soll $\frac{x}{2}$ mit $\frac{x}{3}$ multiplicirt 24 ausmachen/ derowegen multiplicire ich solche Brüche mit einander/ wie oben in der I. Section im VI. Cap. die 10 Frag/ am 91 Blat uns angewiesen/ thut

$$\frac{x\ x}{6} = 24$$

Aus diesen x mal x oder xx Sechsteln mache oder nehme ich xx gantz (den Nenner x nur auslöschend) multiplicire aber auch auf der andern Seite 24 ebenfalls mit 6/ so ist $xx = 6$ mal 24/ d. i. 144 Nun zeiget xx an/ daß auf der andern Seite eine Quadrat-Zahl seye/ als x wider mit x multiplicirt; wann ich derowegen wissen will/ was auf x allein heraus komme/ oder was x allein gegolten/ so ziehe ich von 144 die Quadrat-Wurtz aus/ wie hier geschicht:

$$xx = \begin{array}{c|c} 1 & 44 \\ 1 & 22 \end{array} \left(12 \right.$$

Ist also 12 diejenige Zahl/ die unter dem vor sie gesetzten x verstanden worden/ dann sein halber Theil/ so in 6 bestehet/ mit seinem in 4 bestehenden dritten Theil multiplicirt/ bringt just so viel heraus als die Frag haben will/ nemlich 24.

IX. Exempel.

Zu dreyen Zahlen/ z. E. zu 7/ zu 63/ und zu 21/ die vierdte Proportional-Zahl zu finden.

Gesetzt/ ich wüste die Regulam de Tri Directam nicht/

nicht/ wohl aber dieses/ daß die erste Zahl mit der letzten multiplicirt jedes mal so viel ausmachten/ als die beyden mittlere ebenfalls mit einander multiplicirte Zahlen; derowegen ich nur der letzten gesuchten Proportional-Zahl inzwischen einen Nahmen gebe/ und heisse dieselbe/ wie bißher geschehen/ x. Nun wollen wir x mit der ersten Zahl 7 mit einander/ und die andere Zahl 63 mit der dritten Zahl 2 auch besonders wieder multipliciren/ so muß das/ was beyderseits heraus kommt/ einander gleich seyn/ nemlich

$$7x = 126$$

An welchen 7fachen x ich ferner ersehe/ daß 126 auf der andern Seiten vor die vierte Proportional auch noch mit 7/ als der ersten von solcher Zahl dividirt werden müsse/ solchem nach kommt dafür heraus 18.

Diese 18 machen in der Prob (wann jemand solche verlangte) mit der ersten Proportional 7 multiplicirt eben so wohl 126 aus/ als von der andern und dritten mit einander multiplicirten Proportional-Zahlen/ 63 und 2/ heraus gekommen ist.

X. Exempel.

Zwischen zweyen unterschiedenen Zahlen eine mittlere Proportional oder solche Zahl zu finden/ welche um eben so viel mal die erste übertreffe/ um wie vielmal sie hingegen auch kleinere/ als die andern seyn soll.

Gesetzt/ man hätte mir dazu die zwey Zahlen 3

und 48 gegeben/ so nenne ich die mittlere zwischen ihnen x. Ferner setze ich nun auch den Fall/ ich wüste schon/ daß in dergleichen Begebenheiten die mittlere Proportional mit sich selbst multiplicirt jedesmal just so viel mache/ als die zwey andern mit einander multiplicirte Zahlen; wann ich nun also x wieder mit x/ und 48 mit 3 multiplicire/ macht

$$xx = 144$$

Solchergestalt weiß ich jetzt/ wie viel xx oder $x$mal x heisse/ und kan nun bald gar finden/ was x allein ausmache: dann ich darff nur noch aus solcher Zahl die Quadrat-Wurtzel ausziehen/ wie hier geschiehet

$$xx = \not{1} \mid \not{4}\not{4} \, (12$$
$$\not{1} \mid \not{2}\not{2}$$

Zur Prob kan jemand nur 12 mit der ersten Zahl 3/ und die andere Zahl 48 wieder mit diesen 12 dividiren/ und sehen/ ob er 3 in 12 so offt finde/ als eben diese 12 wiederum in 48/ da er es dann in der That also befinden wird.

XI. Exempel.

Da einer gefragt worden/ wie viel er Geld in der Kisten liegen habe/ hat er zur Antwort gegeben: Ein Drittel des Gelds/ ein Viertel/ und ein Fünfftel/ machen in der Summ aus 4700. fl. Fragt sichs/ wie viel er gehabt habe?

Nach unserer bißherigen Benennungs-Art hat er gehabt x davon das Drittel ist $\frac{x}{3}$/ das Viertel $\frac{x}{4}$/

das

das Fünfftel $\frac{1}{5}$/ und dieses alles zusammen thut so viel als 4700 fl. Damit aber die unterschiedliche Brüche nicht viel Schwerigkeit verursachen/ so darffen wir selbige nur/ wie oben angewiesen/ worden/ auch in etlichen vorhergehenden Exempeln allbereit würcklich geschehen ist/ unter einerley Denominatores oder Nenner bringen/ welches ich hier folgender Gestalt bewerckstellige: Ich nehme alsobald von den Brüchen die beyden ersten $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$/ multiplicire deren untere Zahlen oder Nenner mit einander/ so kommt heraus/ 3 mal 4 ist 12/ diesen gemeinen Denominatorem oder Nenner setze ich zweymal/ $\overline{12/12}$/ und zwar oben mit einem Quer-Strich/ als über welchen hernach der Numerator oder Zehler zu stehen kommt; darauf multiplicire ich die obere Zahlen oder die Zehler Creutzweiß mit den untern oder Nennern/ $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4}$ (1 mal 4 ist 4/ und 1 mal 3 ist 3/) und setze solche beyde multiplicirte Zahlen über den gemeinen Nenner/ so kommt heraus $\frac{4}{12}$ und $\frac{3}{12}$ (diese $\frac{3}{12}$ sind eben so viel als $\frac{1}{4}$ dann 3 ist von 12 der 4te Theil; und die $\frac{4}{12}$ sind so viel als $\frac{1}{3}$/ dann 4 von 12 ist der dritte Theil. Weil ich nun einen gemeinen Nenner habe/ so kan ich die Brüche leicht addiren/ da dann $\frac{4}{12}$ und $\frac{3}{12}$ zusammen $\frac{7}{12}$ ausmachen. Jetzt nehme ich den obigen dritten Bruch/ so $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{5}$ ist

und

und bringe solchen mit zu denen $\frac{7}{12}$/ welches aber nicht eher geschehen kan/ als biß ich so wol diese als jenen wieder unter einen gemeinen Nenner gebracht. Um nun solches ins Werck zu richten/ so verfahre ich/ wie oben mit dem $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$/ nemlich:

$$\frac{7}{12} \times \frac{1}{5} \qquad \frac{35}{60} \qquad \frac{12}{60}$$

$$\frac{5}{60} \qquad\qquad \frac{47}{60}$$

ich multiplicire die Zwey Nenner 12 und 5/ mit einander/ so kommt herauß 60; diese 60 (welche also den gemeinen Nenner vor die drey Brüche in unserm Exempel geben) schreibe ich zweymal / oben allzeit mit einem Quer-Strich: hiernechst multiplicire ich die Zehler oder obere Zahlen mit den untern oder Nennern creutzweiß/ nemlich 7 mit 5/ und 1 mit 12/ so kommt vor das erste 35/ vor das andere aber 12 herauß: diese 35 und 12 setze ich über die zweymal geschriebene 60 / so bekomme ich $\frac{35}{60}$ und $\frac{12}{60}$ Hier sehe ich bald/ daß $\frac{35}{60}$ eben so viel sey/ als $\frac{7}{12}$/ und $\frac{12}{60}$ so viel als $\frac{1}{5}$ dann 60 / mit 5 dividirt / giebt 12 zum fünfftentheil. Gleichwie nun $\frac{7}{12}$ ein zwölfftel mehr als die helfft (6) von dem gantzen (oder 12) ausmachen/ also/ wann ich 60 in 12 theil dividire/ so halten

35 eben-

35 ebenfalls $\frac{7}{12}$ von 60 in sich/ und folglich ist diese Zahl auch um ein zwölfftel grösser als die helffte (30) vom gantzen (60) Solchemnach braucht es jetzt weiter nichts als daß ich die $\frac{35}{60}$ und $\frac{12}{60}$ zusammen addire/ so halte ichs alsdann $\frac{47x}{60}$ an statt aller vorigē brüche $\frac{1}{3}\frac{1}{4}\frac{1}{5}$ worauß ich dann gleich erkenne / daß

$$\frac{47x}{60} = 4700 \text{ fl.}$$

Nachdem ich also die Aequation gefunden / schreite ich sofort zur Reduction, und weil bey jener dividiret worden / so weiset mir solches an/ daß ich jetzt bey dieser multipliciren müsse. Dieses geschicht auf der einen Seiten/ wo die $\frac{47x}{60}$ stehē/ gar leicht/ indem ich nur 60 auslösche/ und hingegen auf der andern seiten 4700 fl. mit 60 multiplicire/

$$\begin{array}{r} 4700 \\ 60 \\ \hline \end{array}$$

$$47x = 282000$$

so finde ich gleich / wie viel die 47 x ausmachen. Weil ich aber ferner wissen muß/ wieviel das x allein hält/ so darff ich nur die 47/ als welche durch multipliciren zu dem x gekommen / durch dividiren davon wieder wegnehmen / d. i. auslöschen/ und auf der andern Seiten ebenfalls 282000 mit 47 dividiren/ alsdann wird sich finden / daß

4
282000 (6000
47777
444

x = 6000

Und so viel Geld hat der gefragte in der Kisten gehabt. Wer hieran zweiffelt/ kan aus der Frag selbst gleich die Prob machen: Dann da lautet es/ daß von der Summa Gelds/ das in der Kisten sey/ $\frac{11}{34}$ und $\frac{1}{5}$ 4700 fl. ausmache. Nun ist von 6000 das drittel 2000 das Viertel 1500 da fünfftel 1200/ diese drey zusammen addirt

2000
1500
1200

geben just 4700 / wie in der Frag angedeutet worden:

XII. Exempel.

Drey Freunde hatten miteinander ein Hauß vor 2000 fl. gekaufft / an welchem Kauff-Schilling der andere zwey mal so viel als der der dritte dreymal so viel als der andere bezahlt: Fragt sich / wie viel jedweder von ihnen gegeben?

Nach unsrer bißherigen Anweisung sage ich wiederum / der erste hat gegeben x

der andere - - - $2x$
der dritte - - - $6x$

Alle 3 zusammen - - $9x$

Sind also $9x = 2000$ fl.

Die Reduction gibt sich bald: Dann weil die 9 durch multipliciren zu dem x gekommen / so nehme ich sie durchs dividiren / (d. i. mit deren Auslöschung) wieder weg / damit das x allein stehe: Auf der andern Seiten aber dividire ich ebenfals würcklich 2000 mit 9/ so ist der quotus

22(2 (2 fl.
2000 (222 $\frac{2}{9}$ / und so viel
999

hat der erste gegeben. Weil nun der andere/ nach Inhalt der Frag / zweymal so viel bezahlt / so darff ich nur des ersten Summ mit 2 multipliciren / so kommt herauß 222 $\frac{2}{9}$

2

444 $\frac{4}{9}$ fl/ und

dieses wäre der Antheil/den der andere bezahlt/welchen ich noch mit 3 multiplicire /.

444 $\frac{4}{9}$

3

1332 12 (3) (1 $\frac{3}{9}$ oder $\frac{1}{3}$
19

1333 $\frac{3}{9}$ oder $\frac{1}{3}$/

so hab ich die Summ für den dritten und stärcksten Antheil / wobey die $\frac{12}{9}$ durch dividiren auf 1 und $\frac{3}{9}$ oder $\frac{1}{3}$ (dann 9 Neuntel oder Neuntheiligen machen 1 gantzes) füglich gebracht / und zu der übrigen Summ addirt werden können. Diese 3 herauß gebrachte Antheil/wann ich sie allezusammen addire/so machen sie eben

222 $\frac{2}{9}$
444 $\frac{4}{9}$
1333 $\frac{3}{9}$

die Summ von 2000 fl aus/ wie in der Frag stehet.

XIII. Exempel.

Da einer gefragt wurde/ wie viel er Geld hätte? gab er zur Antwort: wann ich noch dreymal/ noch viermal/ und noch zweymal so viel/ und endlich noch ein drittel darüber hätte/ so würde ich 155 Reichsthl. haben: Fragt sich/ wieviel er vorhin gehabt?

Wir setzen wieder/ daß er gehabt				x
jetzt 3mal so viel	--	--	--	$3x$
4mal so viel	--	--	--	$4x$
2mal so viel	--	--	--	$2x$
noch $\frac{1}{3}$	--	--	--	$\frac{x}{3}$
Zusammen				$10x\frac{x}{3}$

Sind also $10x\frac{x}{3} = 155$.

Weil nun mit 10 das x multiplicirt ist/ so müste ich in der Reduction dividiren/ allein die fractio mixta oder der gemischte Bruch hindert mich/ daher ich solchen vorher in puram resolviren d. i. zu einem gantzen Bruch machen muß/ welches dann hier auf folgende weiß geschehen kan. Ich mache aus den 10 gantzen x/ $\frac{30x}{3}$ oder 30 drittel x/ (dann 1 gantzes macht 3 3 drittel) hierzu kommt noch ein $\frac{x}{3}$/ sind also in allen $\frac{31x}{3} = 155$.

Jetzt kan ich mit diesem Bruch in der Reduction schon zu recht kommen/ dann ich darff nur die 3/ womit die 31x dividirt sind durch multipliciren/ davon wegthun/ und auf der andern Seiten die 155 ebenfalls mit 3 multipliciren/

$$
\begin{array}{r}
155 \\
3 \\
\hline
\end{array}
$$

so kommt 465 = 31x. damit ich nun ferner das x allein haben möge/ so nehme ich von selbigen die 31 durch dividiren (weil vorher damit multiplicirt worden) nur mit auslöschen wieder weg/ und dividire gleicher gestalt 465 mit 31/ so findet sich/ daß

15
465 (15 der quotus und = x sey.
311
3

Hat er also würcklich gehabt 15 Rthl. Setzen wir nun nach Inhalt der Frag/ zu diesen 15 Rthl. noch 3 mal so viel/ oder 3mal 15. d. i. 45. Ferner noch 4mal so viel/ oder 4mal 15/ d. i. 60/ und 2mal so viel/ oder 2mal 15/ d. i. 30/ endlich auch noch ein drittel von 15/ d. i. 5/ zusammen/

$$
\begin{array}{r}
15 \\
45 \\
60 \\
30 \\
5 \\
\hline
\end{array}
$$

so kommen eben die 155 Rthl. herauß/ wie die Frag haben will.

XIV. Exempel.

Not. Ob zwar dieses jetzt folgende Exempel schon pag. 163 - 169 nach der Regula Falsi von zweyen Sätzen ausgeführet worden/ so wollen wir doch selbiges hier auch auf Algebraische Art

berechnen: Als woraus zu ersehen seyn wird/ wi man so wol auf diese als jene Weiß die vorgelegte Frag richtig und gewiß/ ob gleich hier und dar mit wenigern oder mehrern Umschweiff/ ausfinden und erörtern könne.

Ein Lehrmeister hat so viel Schüler/ daß/ wann ihm jeder 5 Gulden bezahlt/ so mangeln ihm zu Erkauffung eines Hauses noch 30. fl. Gibt ihm aber jedweder 6 fl. so bleiben ihm über den Anschlag und Werth des Hauses noch 40 fl. übrig: Fragt sich nun/ wie viel er Schüler habe/ und was der Preiß von dem Hauß sey?

Hier findet sich zwar ein und anders/das noch unbekannt ist/ doch hanget die Auflösung der gantzen Frag an dem/ daß ich weiß/ wie viel er Schüler gehabt/ deren Anzahl ich dann wieder mit x benenne. Wann nun ein jeder Schüler 5 fl. giebt/ so geben x/ oder alle Schüler zusammen/ $5x$. Weil aber auf solche Weiß 30 fl. zu Bezahlung des Hauses ermangelten/ so muß nothwendig der Preiß des Hauses $5x + 30$ seyn. Jetzt würde ich so gleich die Æquation haben/ wann man in der Frag den Preiß des Hauses ausdrücklich gemeldet hätte: weil er aber nicht benennet worden/ so muß ich auf andere Weiß suchen die Æquation zu bekommen/ welches folgender Gestalt geschehen kan. Die Anzahl der Schüler ist x/ jeder giebt 6 fl. hab ich also $6x$; diese nun sollen/ nach Inhalt der Frag/ den Preiß des Hauses um 40 fl. übertreffen/ so wird

folglich

folglich das Hauß 6 x - 40 kosten. Jetzt sehe ich bald/ daß ich die Æquation habe/ nemlich:

$$5\,x \dagger 30 = 6\,x = 40$$

In der Reduction nun bringe ich das/ was abgehet oder mangelt/ durch Zusatz oder addiren davon weg/ da ich dann bey den 6 x nur die 40 auslösche/ und auf der andern Seiten zu 30 ebenfals 40 addire/ so hab ich 70/ sind also

$$5\,x \dagger 70 = 6\,x$$

Allein es giebt hier noch mehr weg zu thun/ wann das x allein bleiben soll/ und dafern ich erstlich die letztern 6 x/ und hernach auf der andern Seiten von 5 x † 70 auch 6 x wegnehmen will/ so sehe ich gleich die Unmöglichkeit/ und giebt mir die Vernunfft/ daß ich zu erst 5 x/ und hernach von 6 x auch so viel wegthun müsse/ damit dort † 70 hier aber ein x übrig bleibe/ woraus dann erhellet/ daß

$$\dagger 70 = x$$

Sind also der Schüler 70 gewesen: Jetzt kan ich nun den Preiß des Hauses auch heraus bringen/ dann wann jeder von ihnen 5 fl. folglich zusammen 5 mal 70/ d. i. 350 fl. gegeben hätte/ so würde diese Summ vermög der Frag/ zu den Kauff-Schilling um 30 fl. zu wenig gewesen seyn. Addire ich also nur 30 zu 350/ so habe ich den Preiß des Hauses/ nemlich 380 fl. Hätte aber jeglicher Schüler 6 fl. und zusammen 6 mal 70 oder 420 fl. gegeben/ so wären alsdann 40 fl. mehr gewesen/ als das Hauß gekostet; Ziehe ich nun 40 von 420 ab/ so bleiben wieder 380 fl. übrig/ welches also unfehlbar der rechte Preiß des Hauses ist.

XV. Exempel.

Unter etlichen spaziren-gehenden guten Freunden entstund die Frag/ wieviel Geld jedweder bey sich trüge? Da sagte Cajus: ich hab 8. Groschen mehr bey mir/ als Sempronius; Sejus aber sagte/ ich trag so viel bey mir/ als ihr beyde/ und noch 4 Groschen darüber: Hierauf fieng Titus an: ich allein hab 100 Groschen bey mir/ welche Summ so viel macht/ als das/ was ihr alle mit einander habt: Wieviel Groschen hat nun jedweder gehabt?

Die Auflösung dieser Frag beruhet auf dem/ daß ich wissen muß/ wieviel Sempronius, als der erste/ gehabt.

Ich benenne es/ und sage/ er hat gehabt x
Cajus noch 8 mehr - - - - - - - $x + 8$
Sejus so viel als beyde/ und noch
4 drüber - - - - $2x + 12$
Titus so viel als die andern alle/ - - $4x + 20$
Solchemnach sind $4x + 20 = 100$ grl.

Die Reduction ist leicht/ indem ich nur die addirte 20 durch auslöschen von $4x$/ und hernach auch von 100 subtrahire/ so kommt $4x = 80$: diese dividire ich nur noch mit 4/ so ist der quotient 20: Ist also $x = 20$ grl. und so viel hat Sempronius gehabt.

28	Cajus.
52	Sejus.
100	Titus.

XVI. Exempel.

Ein Jüngling gehet durch drey in der Ordnung auf einander folgende Thüren oder Pforten in einen Garten/ um daselbst einige Aepffel abzubrechen/ da er nun wiederum heraus gienge/ fordert der erste Pförtner den halben Theil der Aepffel von ihm ab/ gibt ihm aber nach deren Empfang 12 Stuck davon wieder zuruck; Eben also gibt er dem andern Pförtner die Helffte von seinen Aepffeln/ und bekommt von diesem 10 wieder zurück: Dem dritten bietet er gleichfalls den halben Theil seiner noch übrigen Aepffel an/ welcher ihm dann 4 wieder zuruck gibt. Als er nun nach Hauß gekommen/ findet er/ daß ihm von den Aepffeln allen/ welche er im Garten gesammlet/ die Helffte übrig geblieben. Fragt sich/ wieviel Aepffel er anfangs gesammlet?

Die Anzahl der anfangs von dem Jüngling gesammleten Aepffel benennen wir mit x/ und weil er dem ersten Pförtner den halben Theil davon gegeben/ so hat er behalten $\frac{1}{2}x$/ und noch 12 darüber/ als welche ihm der Pförtner wieder zugestellt. Von dieser Summa/ nemlich $\frac{1}{2}x + 12$ giebt er dem andern Pförtner abermal die Helffte/ nemlich $\frac{1}{4}x + 6$/ der ihm aber auch 10 Stuck zuruck gibt/ so/ daß er $\frac{1}{4}x + 16$ vor sich behält: Und hievon giebt er dem dritten Pförtner wieder den halben Theil/ nemlich

$\frac{1}{8}x$ † 8/ und bekommt 4 Stuck zuruck/ daß ihm also $\frac{1}{8}x$ † 12 übrig bleiben/ welche dann eben so viel gelten und austragen/ als der übrig gebliebenen halbe Theil von allen im Garten gesammleten Aepffeln. Solchem nach haben wir jetzt die Æquation, nemlich $\frac{1}{8}x$ † 12 = $\frac{x}{2}$ und braucht es nichts weiter/ als daß wir die zwey verschiedene Brüche unter einerley Denominatorem oder Nenner bringen/ und aus $\frac{x}{2}$ oder halben x lauter Achtel x machen/ da dann $\frac{4x}{8}$/ und folglich zur Æquation

$$\frac{1x}{8} † 11 = \frac{4x}{8}$$

heraus kommen. Die Reduction ist nun leicht/ dann ich thue erstlich $\frac{1}{8}x$ weg/ so bleibt an dieser Seite † 12; Und auf der andern nehme ich eben so viel weg/ so bleiben $\frac{3}{8}x$/ sind also † 12 = $\frac{3}{8}x$. Von diesen letztern nehme ich die 8 durch multipliciren hinweg/ damit 3 gantze x bleiben/ und die 12 multiplicire ich gleichfalls mit 8/ so kommt 96 heraus/ und folglich sind 96 = 3 x. Weil aber das x noch mit 3 multiplicirt ist/ so thue ich durch dividiren die 3 davon weg/ und dividire ferner auch 96 mit 3/ so kommen 32 = x heraus. Hat also der Jüngling anfänglich im Garten 32 Aepffel gehabt. Dieses weiset die Prob aus/ dann weil er dem ersten Pförtner die Helffte davon/ nemlich 16 Aepffel gegeben/ von diesen aber 12 wieder zuruck kommen/ so hat er 28 behalten. Hievon hat der andere

Pfört-

Pförtner den halben Theil/ nemlich 14/ empfangen/ doch auch 10 Stuck wieder zuruck gegeben/ so daß dem Jüngling 24 geblieben. Endlich gab dieser dem dritten Pförtner 12 Aepffel als die Helffte von 24/ welcher ihm 4 wieder zuruck gegeben/ daß er also 16 Aepffel nach Hauß gebracht/ welches dann eben die Helffte ist von der oben heraus gebrachten Summa aller anfangs gesammleten Aepffel.

XVII. Exempel.

Als einsmals Alexander der Grosse/ nebst einigen von seinen Macedonischen hohen Kriegs Officiern in einem Gespräch von eines jedweden Alter zu reden kamen/ sagte der König/ daß er um 2 Jahr den Hephæstionem am Alter übertreffe; worauf Clitus versetzte/ daß er so alt seye als sie beyde zugleich/ und noch 4 Jahr darüber: Endlich fügte Callisthenis hinzu/ daß sein Vatter so viel Jahr auf sich gehabt/ als die vergemeldte mit einander/ und seye 96 Jahr alt gewesen. Wie alt war nun ein jeder von ihnen?

Weil des Hephæstionis Alter am allermeisten unbekannt ist/ so nennen wir es inzwischen x: folglich ist des Alexandri Alter $x + 2$/ des Cliti $2x + 6$/ und diese zusammen addirt machen $4x + 8 = 96$/ welches eben das Alter von des Callisthenis Vater gewesen/ daß wir also die Æquation nunmehr haben. In der Reduction thue ich erstlich die addirte 8 durch subtrahiren/ indem ich sie nur

aus-

auslösche/ hinweg/ und subtrahire gleichfalls 8 von 96/ so bleiben hier 88/ sind also $4x = 88$. Wann ich nun ferner die 4 von dem x durch dividiren und auslöschen wegnehme/ und 88 auch mit 4 dividire/ so kommt heraus $22 = x$/ und so alt war Hephæstion. Diesen aber hat Alexander um 2 Jahr an Alter übertroffen/ und also 24 Jahr auf sich gehabt. Nun ist Clitus ihnen beyden am Alter nicht nur gleich/ sondern noch darzu 4 Jahr älter/ und folglich 50 Jahr alt gewesen. Wann wir nun diese 50/ 24 und 22 zusammen addiren/ so kommen 96 heraus/ welches dann eben die Zahl der Jahre ist/ auf welche das Alter des Callisthenis Vaters sich erstrecket hat.

XVIII. Exempel.

Zween Bothen gehen zu einer Zeit ab/ und zwar der eine von Pariß nach Lion/ der andere hingegen von dieser Stadt nach jener; derjenige/ so von Pariß abgehet/ leget täglich 2 Meil Wegs mehr zuruck/ als der andere/ und den vierdten Tag kommen oder treffen die zween Bothen zusammen/ beyde Städte aber sind 104 Frantzösische Meilen von einander gelegen: Fragt sich nun/ wie weit der Ort/ wo sie einander angetroffen/ von beyden Städten entfernet/ und wieviel Meilen jeder von ihnen in einem Tag zuruck geleget?

Wir wollen setzen/ es habe der Both/ welcher von Lyon abgegangen/ an Meilen täglich zuruck geleget

leget/ so viel als x: Muß also der Parißer Both alle Tag $x + 2$ Meilen gereiset seyn. Nun stehet in der Aufgab/daß beyde Bothen 4 Tag ihre Reiß fortgesetzet/ biß sie einander begegnet/ oder an einem Ort zusammen gekommen/ so folget dann/ daß der Lyoner Both in 4 Tagen $4x$/ und der Parißer $4x + 8$ (dann 2 mal 4 ist 8) zuruck geleget/ welches zusammen addirt zur Æquation $8x + 8 = 104$ ausmachet. Jetzt fangen wir gleich an zu reduciren/ löschen dort 8 aus/ und hier subtrahiren wir auch so viel/ so bleibt $8x = 96$. Um nun ferner das x allein zu bekommen/ so dividiren oder löschen wir 8 davon weg/ und die 96 dividiren wir/ gleichfalls mit 8/ so haben wir $x = 12$. Ist also der Lyoner Both täglich 12/ folglich der Parißer 14 gereiset: Jener legt in 4 Tagen 48/ dieser 56 Meilen zuruck/ welches zusammen 104 Meilen/ oder den gantzen Weg/ ausmachet; Und solcher gestalt wissen wir jetzt nicht allein/wieviel Meilen jedweder Both täglich gereiset/ sondern auch zugleich/ wie weit der Ort/ wo sie beyde/ nachdem sie 4 Tag auf dem Weg zugebracht/ zusammen gekommen/ von beyden Städten gelegen seye/nemlich von Lyon 48/und von Pariß 56 Meilen.

XIX. Exempel.

Onuphrius von Marseille, verschaffte durch ein Testament seinen 9 Kindern/ die er hinterlassen/ 1700 Cronen/ und zwar so/ daß ein Sohn 200/ eine Tochter aber 180 Cronen bekommen solte: Fragt sich nun/ wieviel der Söhne/ und wieviel der Töchter gewesen?

Wann

Wann ich nur einen von diesen weiß/ so giebt sich das andere gar leichtlich. Ich benenne aber inzwischen die Anzahl der Söhne mit x/ sind also der Töchter gewissen $9 - x$. Ein Sohn hat bekommen 200 Cronen/ und folglich alle Söhne $200x$. Der Töchter sind $9 - x$/ jegliche bekommt 180 Cronen/ wieviel bekommen nun alle Töchter zusammen? Nach der Regul de Tri verfahre ich folgends Weiß:

$$1 \text{ —— } 180 \text{ —— } 9 \text{ —— } x$$

$$\frac{180}{F.\ 1620 - 180x.}$$

So viel bekommen also die Töchter mit einander.

Nun muß ich auch die Summa von der Söhne Erbtheil hierzu addiren/ so bekomme ich die Summa der gantzen Verlassenschafft; indem aber 200 positiva, oder solche Stücke/ die würcklich vorhanden/ mit 180 privativis, oder manglenden Stücken/ zu addiren sind/ so werden diese letztere durch jene aufgehoben oder ersetzet/ und bleiben noch 20 würcklich übrig: Oder/ ich verfahre nach oben vorgeschriebener Regul/ welche lehret/ daß/ wann zwey Zahlen von unterschiedlichen Zeichen/ (davon nemlich eines einen Uberschuß/ das andere aber einen Abgang andeutet) addirt werden müssen/ man nur das kleinere oder wenigere von dem grössern subtrahiren/ und das Zeichen des grössern oder Uberschusses behalten/ und hinzu setzen soll.

$$\begin{array}{r} 1620 - 180x \\ + 200x \\ \hline 1620 + 20x = 1700. \end{array}$$

Solcher

Solcher gestalt habe ich nun die gantze/ und eben so viel als 1700 betragende/ Summa/ folglich auch die Æquation.

Bey der Reduction thue ich erstlich die 1620 durch Auslöschung hinweg/ und subtrahire auch so viel von 1700/ $\not{1}\not{6}\not{2}\not{0} + 20x = 1700$

$$\begin{array}{r} 1620 \\ \hline 80 \end{array}$$

so bleibt $\not{2}\not{0}x = \not{8}\not{0}\not{1} \,|\, 4$ / $\not{2}\not{0}$

Damit ich jetzt ferner das x allein bekomme/ lösche ich nur die 20 durch dividiren davon weg/ die 80 aber dividire ich ebenfalls mit 20/ so ist der quotus 4/ folglich $x = 4$/ welches die Anzahl der Söhne ist/ und sind also der Töchter 5 gewesen.

Zur Prob setze ich/ daß ein Sohn 200 Cronen bekommen/ und also die 4 Söhne zusammen 800. Eine Tochter hat 180/ alle fünff 900. Diese 900 und vorige 800 zusammen addirt/ machen 1700 aus/ welches dann eben die in der Aufgab erhaltene Summa ist. Es ist aber ein Ding/ und nichts daran gelegen/ ob ich die Anzahl der Söhne/ oder Töchter mit x anfangs benenne/ wie wir es jetzt gleich sehen und versuchen wollen. Denn wann wir an statt jener die Töchter mit x benennen/ so sind folglich der Söhne $9 - x$ gewesen; Alle Töchter bekommen zusammen $180x$/ und die Söhne miteinander $1800 - 200x$. Dann

Sohn

Sohn Söhne

$1 \text{———} 200 \text{———} 9 \text{———} x$

$$\begin{array}{r} 200 \\ \hline 1800 \text{—} 200x. \end{array}$$

Hierzu addire ich noch die 180/so hab ich die Summa der gantzen Erbschafft/ und folglich die Æquation, nemlich $1800 - 20x = 1700$.

Die Reduction ist nun auch nicht schwehr/indem wir nur erstlich den Mangel oder Abgang der 20 x durch addiren weg thun und aufheben/ und geschiehet solches dort nur durch deren Auslöschung/ hier aber/ bey den 1700 werden sie addirt und hinzu gesetzet/ so haben wir $1800 = 1700 + 20x$. Wir subtrahiren ferner die 1700 von 1800/ so bleiben $100 = 20x$. Damit wir aber auch das x allein bekommen/ so dividiren wir zu beyden Seiten mit 20/ so kommt heraus $x = 5$/ und so viel sind der Töchter/ folglich aber der Söhne 4 gewesen/ welches dann mit dem/was oben zum erstenmal heraus gebracht worden/ gantz richtig überein kommt.

XX. Exempel.

In einer Stadt lagen zur Besatzung 210 Mann/ theils Reuter/ theils Fuß-Volck/ welche zusammen denen Bürgern monatlich zu unterhalten kosteten 1430 fl. da dann ein Reuter für jeden Monat 8 fl. ein Fußgänger aber 5 fl. bekam: Fragt sich/ wieviel sind der Reuter/ und wieviel der Fußgänger gewesen?

In

In dieser Aufgab ist nun schon bekannt die Summa der sämtlichen Soldatesca 250 Mann.

Monatlicher Sold 1430 fl.
Ein Reuter hat monatlich 8 fl.
Ein Fußgänger - - 5 fl.

Ist also nur noch übrig zu wissen/ wieviel Reuter gewesen/ und wieviel Fußgänger?

Wir wollen demnach das Fuß-Volck mit x benennen/ so werden der Reuter seyn $250 - x$. Ein Fußgänger oder Mußquetierer bekommt monatlich 5 fl. wieviel nun das Fuß-Volck zusammen? Nemlich $5x$/ wie es sich von selbsten leicht ergiebt. Eines Reuters monatliche Sold ist 8 fl. wieviel bekommen nun alle Reuter?

Reut.	fl.	Reut.
1	8	$250 - x$
		8
	Nemlich	$2000 - 8x$.
	Hierzu addire ich obige	$+ 5x$
	so hab ich die Æquation,	$2000 - 3x = 1430$ fl.

Jetzt kommen wir zur Reduction, da wir dann erstlich den Abgang oder Mangel der $3x$ aufheben/ und löschen solche an einer Seiten nur aus an der andern aber/ nemlich bey den 1430 addiren und setzen wir selbige würcklich hinzu / so kommt heraus $2000 = 1430 + 3x$. Ferner subtrahiren wir die kleinere von der grössern Zahl/ nemlich 1430 von 2000/ so bleiben $3x = 570$. Endlich dividiren wir zu beyden Seiten mit 3/ so bleibt dort das x allein/ hier aber 190/ ist also $x = 190$/ und in

P so

so viel Köpffen bestunde das Fuß-Volck/ folglich waren der Reuter 250 -- 190. d. i. 60. Daß nun unsere Rechnung richtig sey/ kan folgende Prob ausweisen; Das Fuß-Volck bestehet in 190 Mann/ jeder davon bekommt monatlich 5 fl. und also zusammen 950 fl. Zu Pferd sind 60 Mann/ einer hat 8 fl. folglich bekomen diese sämtlich 480 fl. Beyde Summen 950 und 480 zusammen addirt/ bringen 1430 heraus/ welches just die in der Aufgab enthaltene Summa ist.

Auf diese XX. Exempel/ welche hier mit Fleiß/ um bessern Begriffs willen/ etwas weitläufftig-und deutlicher/ als in der Mathesi Compendiaria, und zwar nur in Lateinischer Sprach/ geschehen/ vorgetragen worden / folgen nun / zu desto mehrerer Ubung/ noch XX. andere gantz neue Exempel.

I. Exempel.

Eine Zahl zu finden / deren ein Drittel und ein Viertel zusammen 35 ausmachen.

Wir setzen/ wie schon mehrmalen geschehen/ vor die unbekannte Zahl x/ so macht das Drittel derselben/ $\frac{x}{3}$ und das Viertel $\frac{x}{4}$ aus/ und damit ist alles benennt; Es will aber die Frag / daß $\frac{x}{3}$ und $\frac{x}{4}$ sollen zusammen addirt werden / wann sie so viel machen sollen / als 35. Diese $\frac{x}{3}$ und $\frac{x}{4}$ nun bringe ich erstlich unter einerley Nenner/ und darnach addire ich sie zusammen/ so machen sie $\frac{7x}{12}$ aus/ solchem nach ist

$$\frac{7x}{12} = 35$$
$$12$$

In der Reduction aber 70
35

$$7x = 420$$
und $$x = \frac{420}{7} \; (60$$

Hätte also diesesmal x so viel als 60 bedeutet/ wovon das Drittel 20/ und das Viertel 15/ beydes zusammen aber begehrter massen 35 ausmacht.

II. Exempel.

Eine Zahl zu finden/ deren dritter Theil 9 mehr ausmache/ als der vierdte Theil.

Diese Zahl mag auch wieder x/ und deren Drittel $\frac{x}{3}$/ das Viertel aber $\frac{x}{4}$ heissen / weiter darff ich nichts mehr benennen; Von diesen Brüchen nun will die Frag/ daß x Drittel um 9 mehr seyn soll/ als x Viertel/ wann ich also zu x Viertel noch 9 addire/ so ist

$$\frac{x}{3} = \frac{x}{4} + 9.$$

Weil aber auf jeder Seiten unlautere Zahlen vorkommen/ so wollen wir beyderseits auch nur allein das unlautere von einander abziehen/ selbiges bestehet aber hier in $\frac{x}{3}$ und dort in $\frac{x}{4}$/ welche ich vorher

lich in den Brüchen $\frac{4x}{12}$ und $\frac{3x}{12}$ unter einerley
nner werde bringen können/ ehe ich den kleinern
n den grössern abziehe/ nach solchen aber wird
s überbleibende $\frac{1x}{12}$ oder $\frac{x}{12}$ wieder gleich seyn der
hl 9. Weil also 9 so viel ist als x Zwölfftel/ so
me ich diese 9 zwölffmal / wann es so viel heissen
/ als das gantze x gewesen: Und solcher gestalt
ndlich

$$x = 108$$

ann nun/ nach der Frag/ von 108 sein Drittel/
n 36/ und sein Viertel/ welches in 27 bestehet/
nacht wird/ so findet sich/ daß eines um 9 grösser
/ als das andere/ wie eben die Frag haben will.

III. Exempel.

ischen 10 und 15 eine mittlere harmonisch-
portionalische/ d. i. eine solche Zahl dar-
ischen zu finden/ deren Uberschuß über 10
sich gegen ihrem Abgang unter 15/
verhalte/ wie selbsten 10
gegen 15.

Dieweil wir die erste und dritte Zahl/ nemlich
und 15 schon haben/ so nennt man inzwischen die
ere mittlere Zahl/ die man eben noch sucht/ x/
weil solches x mehr machen soll/ als 10/ weni-
aber als 15/ so heisset also das/ was es über 10
macht/ inzwischen auch nicht anderst/ als x - 10/
was es von der dritten Zahl 15 überläst/ auch
auf eine Zeit lang nicht anderst/ als 15 - x.

Weiter

Weiter haben wir nun in der Frag nichts mehr zu benennen. Die Æquation wird uns durch die Frag selbst wiederum/ wie allzeit/ an die Hand gegeben: Dann wie sich 10 gegen 15 verhält/ also soll sich auch das/ was x über 10 macht/ nemlich x -- 10/ gleichfalls verhalten gegen dem/ was eben dieses x von 15 abgezogen/ überläst/ nemlich gegen 15 - x.

Verhält sich nun/ wie wir es dann also setzen/ x -- 10 gegen 15 -- x/ als 10 gegen 15/ so sind dieses also vier geometrisch-proportionalische Zahlen/ von denen ich nur noch die erste mit der letzten Zahl besonders/ und die beyden mittlern auch wieder besonders multipliciren darff/ so ist das/ was beyderseits heraus kommt/ daher allzeit einander gleich/ dieweil die eine äussere mit der andern äussern/ als einer/ um der zwischen sich noch habenden zweyen mittlern proportional-Zahlen willen/ wieder um eben so vielmal desto kleinern Zahl gegen der andern kleinern in der mitten/ multiplicirt wird/ um wieviel mal die äussere grössere Zahl vor der grössern in der Mitten zuviel ausgemacht hat. Nun mag die äussere grössere Zahl 3/ 4/ 5/ mal 2c. so groß seyn/ als die grössere in der Mitten/ so kan sie doch/ wann sie mit der andern zu äusserst stehenden kleinern Zahl multiplicirt wird/ niemals mehr ausmachen/ als die beyden in der Mitten/ mit einander multiplicirt/ aus Ursach/ daß die andere äussere um 3/ 4/ 5 mal 2c. allzeit wieder so klein ist/ als die kleinere in der Mitten ist.

So wollen wir dann jetzt in unserm Exempel 10

mit 15 -- x/ und darnach auch x - 10 mit 15 multipliciren/ so werden dann die Facit, wie sie auch hier stehen/ einander gleich seyn/ nemlich

$$150 - 10x = 15x - 150$$

Damit nun auch die Reduction gehöriger massen geschehen/ und das auf beyden Seiten befindliche unbekannte x ausgefunden werden möge/ so addire ich z. E. die annoch ermanglende 10x/ als wodurch der Abgang an dieser Seite aufgehoben wird; ich muß aber auch auf der andern Seiten/ um die Gleichheit zu erhalten/ zu den 15 x noch 10 addiren/ folglich wird jetzt diese Æquation seyn

$$150 = 25x - 150.$$

Weil nun hier zur Rechten noch eine Mangel von 150/ so addire/ oder ersetze ich solchen gleicher gestalt/ und zwar mit dessen Auslöschung/ so daß die 25 x gantz allein hier stehen bleiben: Doch muß ich auch zur Lincken noch 150 darzu addiren/ so bekomme ich alsdann folgende Æquation

$$300 = 25x.$$

Endlich/ weil das unbekannte x annoch mit 25 multiplicirt ist/ welches ich gantz allein zu haben verlange/ so dividire ich zu beyden Seiten mit 25/ und lösche ich nur solche Zahl von x weg/ aus 300 aber mit 25 dividiret/ ist der Quotus 12/ folglich

$$12 = x/$$

oder der gesuchten mittleren harmonisch-proportional-Zahl: Welches man zum Uberfluß auch daher erweisen kan/ wann man die Differentz oder den Unterschied von 12 so wol gegen 10/ nemlich 2/ als auch gegen 15/ nemlich 3/ gesuchet/ und hernach

gantz

gantz klar und deutlich erweiset/ daß/ wie 2 gegen 3/ also verhalte sich auch 10 gegen 15; da ich dann z. E. nur die beyde äusserste Zahlen (2 und 15) und die beyde mittlere (3 und 10) mit einander multiplicire/ so kommt beedes mal 30 heraus.

IV. Exempel.

Eine gewisse Mauer ist zweymal so lang/ als hoch/ und fünff mal so hoch als dick/ und hält in allen 1350 Cubic-Schuhe: Fragt sich/ wie lang/ hoch und dick die Mauer sey?

Hier sehe ich gleich/ wann ich die Dicke weiß/ so hab ich auch die Höhe/ und wann ich weiß/ wie hoch die Mauer ist/ so weiß ich auch wie lang sie ist. Daher setze ich für die Dicke/ als für das unbekannte/ daran mir am meisten gelegen ist/ x (besiehe die Fig. 10.) Wird also die Höhe seyn $5x$/ und die Länge $10x$; und also sind alle die Meß-Stuffen (dimensiones) benennet. Zu der Æquation wird nichts anders erfordert/ als daß ich die Soliditát oder den Cörperlichen Inhalt der Mauer durch diese denckele Meß-Stuffen suche/ welche so dann wird gleich seyn dem Inhalt/ welcher in der Frage ausdrücklich mit der Zahl 1350 benennet wird.

die Länge $10x$ multiplicirt
mit der Höhe $5x$

giebt die Oberfläche der Mauer $50xx$/ und diese multiplicirt mit der Dicke $1x$/

so wird heraus kommen - - . $50x^3$.

Also kommt - $50x^3 = 1350$. Und beederseits dividirt mit $50x^3 = 27$. Alsdann / wann ich beederseits die Cubic-Wurtzel ausziehe / hab ich x = - 3 Schuh für die Dicke der Mauer:
Folglich zur Höhe - - - - 15 Schuhe / und zur Länge - - - - - - - 30 Schuhe.
Welches ich zum Uberfluß und aus der Erfahrung darthun kan / wann ich diese drey Meßstuffen mit sich selbst multiplicire / und die vorgegebene Solidität oder Inhalt wird heraus kommen / nemlich / 1350 Cubic-Schuhe.

V. Exempel / so dem vorigen gleich ist.

Zwischen dem Berg Thornax &c. und dem Städtlein Helice soll vorzeiten ein Graben geführt gewesen seyn / welcher dreyßigmal so lang als breit / und dreymal so breit als tieff gewesen. Seine völlige Capacität oder Inhalt wurde geschätzet auf 138240. Cubic-Schuhe. Fragt sich / wie groß jedwede Meß-Stuffe desselbigen Grabens gewesen?

Man nehme x für die Tieffe: (siehe Fig. 11.) Also war die Breite $3x$ / und die Länge $90x$. Wann ich nun diese Meß-Stuffen mit einander multiplicire / so wird das Productum seyn $270x^3$ / und ein folglich (nachdem solcher gestalt alles richtig benennet) die Æquation so stehen:

- - - - - $270x^3 = 138240$.

Darauf

Darauf dividire man beederseits mit 270/ so wird es heissen: - - $x^3 = 512$/ und wieder beederseits die Cubic-Wurtzel ausgezogen/ bleibt noch $x = 8$/ das ist/ x ist so viel als 8/ welches eben die Tieffe des Grabens ist; Demnach ist die Breite 24/ und die Länge 720. Die Prob ist aus der Erfahrung leicht/ wann ich die jetzt gefundene Meß-Stuffen mit einander multiplicire/ und die vorgegebene Capacität/ oder Grösse heraus bringe.

VI. Exempel.

Die schleckerhafften Griechen haben unter andern niedlichen Bißlein eines gehabt/ Thrium benahmset/ welches ein Kuchen von gewissem Gewicht gewesen ist/ dessen dritter Theil bestunde aus dem feinsten Waitzen-Meel/ das sechste Theil von Eyern/ das achte Theil von Schweinen Fett und Honig, eins soviel als das andere. Dazu kam noch von Milch ein halb Nössel oder Seidlein/ κοτύλη genennt/ (welches 9 Untzen hielte) und dieses alles auf solche Art vermischt/ muste in einem Feigen-Blat gekocht werden/ daher dann auch diese Speiß ihren Namen bekommen hat. Dann θρῖον heist bey den Griechen ein Feigen-Blat.

Nun fragt sichs/ wie viel das Thrium, und jedwede Theile desselben gewogen?

Wir wollen setzen/ das Gewicht des Thrii

sey x/ so ist $\frac{x}{3}$ das Gewicht des Waitzen-Meels/ $\frac{x}{6}$ der Eyer/ $\frac{x}{8}$ des Schweinen Fetts und des Honigs:

Mit der Milch hat es schon seine Richtigkeit/ dann die wigt ausdrücklich 9 Unzen. Also sind/ nach dem alles seine richtige Benennung bekommen hat/

$$\frac{x}{3}+\frac{x}{6}+\frac{x}{8}+9 \overset{\text{(gleich)}}{=} x$$ / dem Gewicht des gantzen Kuchens/

d.i. $\frac{5x}{8}+9=x$ oder $\frac{8x}{8}$. Wann ich nun beederseits $\frac{5x}{8}$ weggenom̃en/ so werde ich noch haben 9 Unzen $=\frac{3x}{8}$/

und wann ich mit 8 multiplicire - 72 Unzen $= 3x$;
die ferner mit 3 dividirt - - 24 $=$ x/

Ist also das gantze Gewicht des Thrii gewesen 24 Unzen: das Gewicht des Meels 8; der Eyer 4; des Fetten und Honigs 3 Unzen; welche zusammt den 9 Unzen des Nössels Milch mit einander so viel ausmachen als das gantze Gewicht des Thrii betragen hat/ nemlich 24 Unzen.

VII. Exempel.

Κῶς wurde vorzeiten genennet des Æsculapii Tempel/ so in Form eines geradwincklichten Dreyecks erbauet/ und mit einem Umgang/ rings herum eingefasset gewesen/ in welchem dann viel Heilmittel wider allerhand Kranckheiten/ abgezeichnet/ und deren die

gesund

gesund worden/ aus Danckbarkeit nach als geheiligte und geweyhte Gaben aufgehänget zu sehen waren. Die eine Seite des Tempels erstreckte sich in der Länge auf 12 Schritt; die zwey übrigen Seiten waren zusammen 36 Schritt lang: Fragt sich/ wie lang jedwede Seiten absonderlich gewesen?

Man bilde sich im Sinn ein Dreyeck ein/ wie ABC (Fig. 12.) dessen eine Seite/ die ich schon weiß/ von 12 Schritten in der Läng sey AB, die andre/ nemlich die gröste BC sey x; so wird die dritte AC seyn $36 - x$: Demnach wird die Vierung der ersten seyn 144/ der andern xx/ der dritten $1296 - 72x + xx$. Also subtrahire man die Vierung AB, 144/ von der Vierung der grösten Seiten BC, nemlich von xx/ so wird man haben

$xx - 144 = 1296 - 72x + xx$ vermög des Theorem. Pythag. dazu addirt 144/ so wird daraus $xx = 1440 - 72x + xx$: Und wieder addirt $72x$/ so habe ich $xx + 72x = 1440 + xx$: hierauf beederseits xx subtrahirt/ damit sind $72x = 1440$/ und endlich mit 72 dividirt/ so bleibt/ $x = 20$. Also ist die gröste Seiten BC, 20/ und die dritte AC 36-20/ das ist/ 16. Die Prob kan ich haben/wann das □ BC, 400/ gleich ist dem □ AB, 144/ zu samt der Vierung AC, 256.

VIII. Exempel.

Zu wissen/ um welche Stunde Nachmittag/ die verflossene Stunden sich gegen denen noch zukünfftigen biß um Mitternacht verhalten/ wie 3 gegen 4.

Wir wollen setzen/ die vergangenen Stunden

den seyn x/ also sind die übrigen 12 - x womit zwar die Benennung allbereit richtig ist / jedoch mit dem ausdrücklichen Beding / daß folglich x gegen 12-x sich verhalten soll / wie 3 gegen 4. Eben das aber giebt mir also fort die Æquation, nemlich das product der miteinander multiplicirten äußern in diesen vier gleich-verhaltenden sey gleich dem product der mittlern/ nemlich

$4x = 36-3x$ / und diesen Abgang addirt

$7x = 36$; dann mit 7 dividirt /

$x = 5\frac{1}{7}$ für die vergangene Stunden; daß der übrigen noch sind $6\frac{6}{7}$. Daß aber $5\frac{1}{7}$ gegen $6\frac{6}{7}$ d.i. $\frac{36}{7}$ gegen $\frac{48}{7}$ d.i. 36 gegen 48 sich verhalten/ wie 3 gegen 4/ giebt mir die Prob/ wann ich 36 und 48 mit 12 dividire/ oder die Producte der mittlern und äussersten heraus ziehe.

IX. Exempel.

Es giebt einer dem nechsten Bettler/ der ihm aufstößt/ $\frac{1}{3}$ von seinen Kreutzern/ die er bey sich hat/ und noch 4 darüber; dem andern $\frac{1}{3}$ von dem übrigen/ und noch 8 darüber; dem dritten wieder $\frac{1}{3}$ von den übrigen/ und noch 12 darüber; und das treibt er so lang/ daß er allzeit $\frac{1}{3}$ seiner noch übrigen Kreutzer/ und noch 4 allzeit mehr/ als er vorher dazu gethan/ weg giebt/ biß daß er endlich alle seine Kreutzer ausgegeben. Und alsdann merckte er/ daß er einen Armen so viel Allmosen gegeben als dem andern. Fragt sichs/ wie viel

er

er in allem Kreuzer gehabt hat/ und wieviel der Armen gewesen?

Für die Zahl der Kreutzer setze ich x/ als das hauptsächlichst unbekannte von dem das andere/ nemlich die Zahl der Bettler/ unfehlbar hergeholet werden muß. Also hat der erste empfangen $\frac{x+4}{6}$/ und sind übrig blieben $\frac{5x-4}{6}$/ das ist/ (wann ich die -4 auf einerley Benennung gebracht habe) $\frac{5x-24}{6}$: Dieses Rests sechster Theil ist $\frac{5x-24}{36}$ den der andre Bettler empfangen hat/ und noch 8 darüber. Weil aber in der Frag stehet/ es hab ein Bettler so viel bekommen / als der andere / so brauchts keiner weitern Benennung/ sondern die Æquation ist schon gefunden/ nemlich diese

$\frac{x+4}{6}$ d. i. $\frac{x+24}{6} = \frac{5x-24}{36} + 8$/ oder/

wann ich den ersten Bruch oben und unten mit 6 multiplicire/ und bey dem letzten $+8$ auf gleiche Benennung bringe

$\frac{6x+144}{36} = \frac{5x-24}{36} + 288$/ das ist/ wann ich die folgende $\frac{288}{36}$ würcklich um $\frac{24}{36}$ kleiner mache

$\frac{24}{36}$/ $\frac{6x+144}{36} = \frac{5x+264}{36}$.

Darauf multiplicire ich beederseits mit 36/ das ist/ ich thu den gemeinen Theiler weg/

$6x+144 = 5x+264$. Ferner thue ich

auf

auf beeden Seiten 5x weg / damit das unbekannte nur auf der einen Seiten stehe

$x + 144 = 294.$ Endlich subtrahire ich beederseits 144 / daß das unbekannte allein auf der einen Seite stehen bleibet / also nemlich $x = 120.$ Habe ich also die Zahl der Kreutzer gefunden: Von welcher als der erste Bettler das sechstetheil / nemlich 20 und noch 4 darüber / also zusammen 24 kr; Die folgenden aber / wie in der Aufgab stehet / eben so viel überkommen / so daß zuletzt nichts mehr über geblieben / so darff ich nur die gantze Zahl 120 mit 24 dividiren / damit wird heraus kommen / daß der Bettler zusammen fünff gewesen; und ist die Frag damit aufgelöset. Zum Uberfluß kan ich noch die Prob folgender massen anstellen. Der erste Bettler hat empfangen $\frac{1}{6}$ von 120 / das macht 20 / und noch 4 darüber; restirten also noch 96. der andre Bettler von diesem Rest auch $\frac{1}{6}$ d. i. 16 und 8 noch dazu / also gerad so viel / als der erste / verstehe 24 / und bleiben 72 übrig. Der dritte bekommt wieder hievon $\frac{1}{6}$ d. i. 12 / und noch 12 dazu ist auch 24 / und bleiben 48 im Rest. Dem vierten wird von dem übergebliebenen abermal $\frac{1}{6}$ zu theil / thut 8 / und mit der Zugab 16 / zusammen 24; Damit sind noch da 24 / gib ich dann davon das sechste Theil / so 4 ist / und die 20 dazu dem fünften und letzten Bettler / so geht die völlige Summa gerad auf.

X. Exempel.

Rätzel des Ptolomæi aus dem Lib. Epigramm.

Ich

Ich bin ein Löw von Ertz gemacht: Die Röhren, wodurch ich Wasser von mir giesse, sind meine zwey Augen, der Rachen und die Höle der rechten Tatzen. Nun wird eben der Kessel vom rechten Aug in 2. Tagen voll, welchen das lincke Aug in dreyen, und die hole Tatzen in 4 Tagen; Der Rachen aber in 6. Stunden voll macht. Jetzt rathe, wann diese Röhren alle zugleich lauffen, nemlich der Rachen, die Augen und die hole Tatzen, wie bald der Kessel voll wird?

Man setze für die verlangte Stunden ein x, wann ich nun das habe, so kan ich gleich benennen, wieviel von dem Kessel jedwede Röhren innerhalb dieser gesezten Zeit wird voll machen, solcher gestalt:

In 48 Stunden laufft der Kessel voll aus dem rechten Aug, wie voll wird er innerhalb x? Facit $\frac{x}{48}$

72 - - - aus dem lincken Aug - x? F. $\frac{x}{72}$

96 - - - aus der holen Tatzen - x? F. $\frac{x}{96}$

6 - - - aus dem Rachen - - x? F. $\frac{x}{6}$

Alle diese Theil zusammen summiret sind soviel, als 1 Kessel, und siehet also die Aequation aus, wie folgt:

$$\frac{61x}{288} = 1 \text{ Kessel.}$$

(Denn-

(Denn wann ich alle die obigen Brüche auf einerley Benennung gebracht habe / so gilt $\frac{x}{48}$ soviel als $\frac{2x}{96}$; $\frac{x}{72}$ soviel als $\frac{1\frac{1}{3}}{96}$; $\frac{x}{96}$ das hat schon diese Benennung ohne dem; und $\frac{x}{6}$ wird endlich $\frac{16x}{96}$ / also die ganze Summa miteinander $\frac{20\frac{1}{3}x}{96}$ / oder wann ich oben und unten multiplicire mit 3 / in allem $\frac{61x}{288}$ machen.) Hierauf aber multiplicire ich auf beyden Seiten / mit 288 / so werde ich haben

$61x = 288$ / und dividire mit 61 / so bleibt

$x = 4\frac{44}{61}$ von einer Stund.

Wolte jemand nun auch die Prob haben / so würde es wol Mühe machen / doch könnte man sie also anstellen / daß man nach den Verhältnißen / die wir oben gegeben / schlösse und folgende

48 Stunden machen den ganzen Kessel voll durch das rechte Aug / wieviel $\frac{4\frac{44}{61}}{61}$ einer Stund? das ist / wormit oben das x dividiret worden / damit muß anjetzo $4\frac{44}{61}$ auch dividirt werden / und so gehet es dann weiter.

XI. Exempel.

Es hat sich einmal Cupido bey seiner Mutter beklagt / daß ihm die Musen seine Aepffel genommen hätten. Die Clio, sagte er / hat mir ge-

genommen $\frac{1}{5}$ Euterpe, $\frac{1}{12}$ / Thalia, $\frac{1}{8}$ / Melpomene $\frac{1}{20}$ Erato $\frac{1}{7}$ / Terpsichore $\frac{1}{4}$ / Polymnie 30 / Urania 150 / und Calliope, die allerfeindseligste / sagte er / hat mir gar 360 weggenommen / und jetzo habe ich nicht mehr als noch 5 Aepffel.

Fragt sichs / wieviel er anfänglich Aepffel müsse gehabt haben?

Wann wir für die Zahl aller Aepffel ein x setzen / müssen wir darauf jedweder Musen ihren Raub benennen; Die aber noch nicht mit ihren deutlichen und rechten Zahlen ausgedrucket / nemlich $\frac{x}{5}+\frac{x}{12}+\frac{x}{8}+\frac{x}{20}+\frac{x}{7}+\frac{x}{4}$ / daß ist / nachdem ich sie alle auf einerley Benennung gebracht (als zum Exempel / $\frac{x}{4}$ und $\frac{x}{12}$ auf diese $\frac{4x}{12}$ oder $\frac{8x}{24}$ / und benenst dieser $\frac{x}{8}$ oder $\frac{3x}{24}$ auf diese $\frac{11x}{24}$; ingleichen $\frac{x}{5}$ und $\frac{x}{20}$ auf diese $\frac{5x}{20}$ das ist / $\frac{x}{4}$ oder $\frac{6x}{24}$ / welche zusammen und miteinander sammt den vorhergehenden machen $\frac{17x}{24}$; daß nur $\frac{x}{7}$ überbleibet / welches ich mit erst angesetzter Summ ordentlicher weise auf einerley Benennung bringen muß / nemlich auf $\frac{119x}{168}$ und $\frac{24x}{168}$ / das ist in einer Summ aller miteinander $\frac{143x}{168}$:) Dann muß ich ferner auch die aus-

drücklich bemeldete Zahlen zusammen summiren / und zu der erst angeführten Summ addiren. Dann aller dieser ihre Summen mit dem übergebliebenen 5 / werden die Anzahl aller Aepffel ausmachen / die ich inzwischen noch undeutlich mit dem x bemercke / so daß die Aequation diese Gestalt gewinnet:

$$\frac{143x+500}{168} = x \text{ oder } \frac{168x}{168}$$

Damit ich nun mit der Reduction fertig werde / nehme ich auf beeden Seiten $\frac{143x}{168}$ weg / und dann bleiben noch

$$500 = \frac{25x}{168}$$; ferner mit 168 multiplicirt / so hab ich noch

$48000 = 25x$ / und dividirt mit 25 / restirt

$3360 = x$ / das ist / x gilt soviel / als 3360 / welches die eigentliche Anzahl aller Aepffel ist. Die Prob betreffend / wird solche leicht zu haben seyn; aber weil es doch etwas langweilig damit hergehet / wollen wir sie jungen Leuten zu ihrer Ubung überlassen.

XII. Exempel.

Zu Theben in der Strassen / welche Prætidis genennet wird / ist zu sehen gewesen der Tempel der Eucleæ, 76 Schuh hoch / gegen über stunde das Götzen-Hauß des Apollonis Böedromii, 57 Schuhe hoch. Die Weite / in welcher beede Häußer voneinander gestanden /

den /

den / betrug 114 Schuhe. Zwischen diesen zweyen Götzen-Tempeln lag ein Löw von Marmor / in gleicher Distanz oder Weite von dem Gipffel beeder Tempel / und soll selbigen Hercules dahin gestifftet haben / nachdem er Erchinum der Orchomenier König in der Schlacht überwunden. Fragt sichs / wie weit der Löw von jedwedem Tempel abgelegen gewesen?

Gesetzt es wäre AB (in der Fig. 13.) das Götzenhauß der Euclea 76 Schuh hoch / DE der Tempel Apollonis, 57 Schuh hoch / AD die Distanz oder Entlegenheit zwischen den Winckelrechten Linien von beeden / AB und DE, 114 Schuh / und endlich C der Marmorne Löw / der also gesetzet / daß er von B und E in gleicher Weite entfernet ist: Nachdem diß also benennet / fragt man nach den Distanzien oder Weiten AC und CD. Wann aber nun die gantze Weite AD gegeben ist / so wollen wir setzen AC seye x / so wird CD alsobald zu benennen seyn mit $114 - x$; Weil aber CBA und CED sind zwey gerad-wincklichte dreyecke / deren Seiten oder latera AC und AB / ingleichen CD und DE entweder ausdrücklich / oder noch was undeutlich benennet sind / kan man aus jedweden zweyen ihre Vierungen machen / welche allemal zwey und zwey genommen / so groß seyn werde als die Vierunge oder Quadrata ihrer Sennen (Hypotenusarum) vermög des Theor. Pythag. davon unten soll gehandelt werden.

$AC = x$	$AB = 76$
x	76
$\square AC\, xx$	456
	532
	$\square AB\, 5776$

Die Summa von beeden ist $xx + 5776$
$\square$ der Senne CB.

$CD\ 114 - x$	$DE\ 57$
$114 - x$	57
$- 114 + xx$	399
$12996 - 114x$	285
$\square CD.\ 12996 - 228x + xx$	$\square DE\ 3249$

Summa der beeden Vierungen

$$16245 - 228x + xx = \square CE$$

Weil aber / wie wir zum voraus gesetzt / CB und CE / wie auch folglich ihre Vierunge gleich sind / so ist die Aequation schon da.

$$\square CB,\ 5776 + xx = \square CE\ 16245 - 228x + xx$$

Derohalben / nachdem ich beederseits xx hinweggenommen

so bleiben noch

$5776 = 16245 - 228x$; und diese $228x$ addirt / $5776 + 228x = 16245$; und subtrahirt 5776 / $228x = 10499$ / und dividirt mit 228 / restirt $x = 45\frac{209}{228}$ d. i. dividirt mit 19 / $\frac{11}{12}$.

Wäre also die gesuchte Weite AC $45\frac{11}{12}$. Und dannenhero CD $68\frac{1}{12}$ Die Prob könte ich aus der Erfahrung haben / wann die beeden Vierungen AC $+$ AB (welche wir herfür gebracht / nachdem wir ihre

ihre Seiten schon gewust/ miteinander gleich wären/ der Summ beeder Vierungen CD+DE.

XIII. Exempel.

Die Spartaner wolten Leschen Crotanorum (Griechisch λέσχην Κροτανῶν, welches war das Rathhauß der Pitanatarum, nicht weit von dem Tempel des Æsculapii, Εναγιαδᾶν beygenahmset) mit gemählen auszieren lassen. Zu solchem End bestelleten sie Arcesilaum Euphranonem, und Onasiam, die zu selbiger Zeit hochberühmte Künstler waren. Mit dem ersten nun haben sie gedungen/ daß er für den Tag 40 halbe Orts-Gülden/ der andere 50/ der dritte 60 bekommen solte. Worauf diese drey in 120 Tagen mit der Arbeit fertig worden. Wie man zusamm gerechnet/ so wol was jedweder gearbeitet/ als auch wieviel er verdienet/ hat zuletzt einer soviel bekommen/ als der andere. Fragt sichs/ wieviel ein jeder Tage in seiner Arbeit zugebracht?

Man setze die Zahl der Täge des Arcesilai wäre soviel als x; Die Täge des Euphranons aber y: Also werden des Onasiæ Täge seyn $= 120-x-y$: Also hat der Arcesilaus verdient $40x$/ Euphranon $50y$/ Onasias $7200-60x-50y$. Darauf/ weil die $50y$ sind gleich den $40x$/ so können wir/ vermög unsers angenommenen Satzes/ finden/ was $60y$ in dem Lohn des Onasiæ gelten; wann wir nemlich schliessen

50y geben 40x/ was geben 60? Thut 2400 | 48 (4 above, 550 below)

 Also

Also kan ich diese $48x$ bey dem Lohn des Onasiæ an statt der $60y$ hinsetzen / und die Æquation also machen:

$7200 - 60x - 48x$, das ist/

$7200 - 108x = 40x$/ welches des ersten sein Lohn ist:

Darauf addire ich auf beeden Seiten $108x$/ bleibt $7200 = 148x$: und mit 148 dividirt / restiren $48\frac{96}{148}$ oder (wann ich den Bruch dividire mit 4) $\frac{24}{37} = x$. Also hat der Arcesilaus gearbeitet $48\frac{24}{37}$ Tag / und ist folglich sein Lohn gewesen (wann ich diese Tage mit 40 multiplicire) $1945\frac{35}{37}$ halbe Orts-Gülden. Weil nun aber die zwey andern gleich soviel zum Lohn bekommen haben / so dividire ich diese Summ erstlich mit 50 (welche der andere) hernach mit 60 (die der dritte alle Tag verdient) so wird sich finden / daß auf den andern / $38\frac{34}{37}$ / auf den dritten $32\frac{16}{37}$ Täge gekommen: Wann ich nun diese drey Fristen zusamm addire / und 120 Täge heraus kommen / so habe ich die Prob aus der Erfahrung selbst.

XIV. Exempel.

Der Tempel der drey Huld-Göttinnen oder Gratien zu Athen hatte einen gerad-wincklichten Hoff / welcher um 3 Schritt länger als breit war / und die Weite von einem Eck zu dem andern / gerade gegen über war auch um 3 Schritt grösser als des Hoffes Länge. Jetzt fragt sichs / wie groß die Länge / die

Breite/

Breite/ und die Weite der gegen einander überstehenden Ecke gewesen?

Dieweil das offenbahr ist/ daß/ wann ich die Breite hab/ so weiß ich auch die übrigen Meßstuffen zugleich/ also setze ich/ sie sey gewesen x; (besiehe die Fig. 14.) Wird also die Länge seyn $x + 3$/ und die Eck-Weite $x + 6$. Dieweil aber der gantze Platz gerad-wincklicht gewesen/ so müssen nothwendig die □ □ der beeden Seiten dem □ der Eck-Linie gleich gewesen seyn.

Die Breit x Die Länge $x + 3$

x $x + 3$

□ xx $+ 3x + 9$

$xx + 3x$

□ $xx + 6x + 9$

Die Eck-Linie $x + 6$

$x + 6$

$+ 6x + 36$

$xx + 6x$

□ der Eck-Lin. $xx + 12x + 36$

Also sind $2xx + 6x + 9 = xx + 12x + 36$

Und wann ich auf beeden Seiten xx subtrahire

Verbleibt $xx + 6x + 9 = 12x + 36$

Ferner wann ich $6x + 9$ subtrahire/ hab ich noch

$xx = 6x + 27$.

Daher ist $x =$ der Wurtzel von $6x + 27$.

NB. Wie und was gestalt man aber aus einer solchen mit dem unbekannten x vermischten Quantität (Lateinisch heißt mans quantitatem affectam) die

die Wurtzel heraus ziehen könne / das wird diß Orts/ als sonst woher schon bekannt/ zum voraus gesetzt. Es geschiehet aber nach folgenden drey Reguln/ deren Erläuterung man anderswo nachsuchen muß.

(1) Wann ich habe $xx = 6x + 27$ (da beede Quantitäten/ so wol die vermischte $6x$/ als die unvermischte 27/ bey welcher nemlich kein x stehet/ was gewisses setzen und bedeuten) so suche ich das □ von der Helffte der mit x vermischten Quantität/ oder von 3; dasselbe nun ist 9/ dazu addire ich die unvermischte Quantität/ 27/ und ziehe von dem Product 36 die Wurtzel heraus/ welche ist 6/ wann ich dann hierzu die Helffte der vermischten Zahl/ nemlich 3/ setze/ so habe ich 9/ und das ist die Wurtzel der völligen zusammen gesetzten Quantität/ oder gilt so viel als x.

(2) Habe ich vor mir $xx = -6x + 27$ (da dann die vermischte Quantität d. i. diejenige/ so ein x neben sich stehend hat/ einen Abgang oder Mangel bedeutet/ die andere und absolute aber etwas gewisses ansetzet so mache ich/ wie zuvor das □ der halben vermischten Quantität 9/ und setze das zu dem Quanto, das etwas gewisses benennet/ nemlich zu 27; wann ich sie nun also zusamm gesetzet habe/ ziehe ich von dem Product 36 die Wurtzel aus/ nimm ferner von diesem die Helffte der vermischten Quantität/ so hab ich 3/ zur Wurtzel der gantzen zusammen gesetzten Quantität / oder für die Geltung des x selbsten.

(3) Stehen dann da $xx = 20x - 36$ (da die

vermischte Quantität was gewisses / die unvermischte aber/ bey welcher kein x befindlich ist / einen Abgang bedeutet/ so mache ich abermal das □ von der Helffte der vermischten Quantität/nemlich 100/ und davon subtrahire ich die unvermischte Quantität/ 36/ hernach wann ich von dem/ was noch restirt/ die Wurtzel 8 heraus gezogen/ setze ich zu solchem noch die Helffte der vermischten Quantität/ damit wird 18 die Wurtzel der zusammgenommen Quantität/ oder die Geltung des x selbsten seyn; oder aber ich nimm von besagter Helffte die 8 hinweg/ damit bleibt noch übrig 2/ welches die andere Wurtzel oder die andere Geltung derselben Quantität ist.)

Wann wir nun also die vorhabende letzte Æquation gegen der ersten Regul halten/ so wird klar seyn/ daß sie nicht nur der Æquation, so darinn stehet/ gleich / sondern so gar mit derselben gantz und gar einerley ist / und daß solcher Gestalt die Geltung des x/ oder die Breite des Tempels sey gewesen 9/ die Länge 12/ und die Eck-Weite 15; welches hernach aus der Erfahrung erhellet/ weil die Vierung der Eck-Linie (welche ist 225) gleich ist den Vierungen der zweyen Seiten (81 und 144/ die zusammen auch 225 machen) wodurch dann zugleich die Regul noch mehr bekräfftiget wird.

XV. Exempel.

Unweit der Stadt Pharos in Achaja lag ein geheiligter Wald/ welcher den Zunahmen ἀνάκτων παίδων, d. i. der Königlichen Kinder

geführet. Wer solche Königliche Kinder gewesen/ sind die Meynungen untersiedlich. Einige wollen / es seyen die so genannten Dioscuri, das ist/ Castor und Pollux, zu verstehen: Andere führen die Curetas, wieder andere die Cabiros an. Doch dem mag seyn/ wie ihm wolle/ für diß mal bemercken wir nur dieses/ daß wie Telandes denselben Wald gemessen/ hat er befunden/ daß dessen Länge zweymal so groß als die Breite/ die Oberfläche aber zusammt den beeden Seiten begreiffe 1430 Schritt. Fragt sich/ wie groß die Länge etc. gewesen?

Ich setze die Breite sey gewesen x (Fig. 15.) so wäre die Länge $2x$/ und der Platz $2xx$. Addire ich die Länge und die Breite/ so hab ich

$$2xx + 3x = 1430$$

und dividire mit 2

$$xx + \frac{3x}{2} = 715$$

Und subtrahire; $\frac{3x}{2}$

So sind $xx = -\frac{3x}{2} + 715.$

Wird also die zweyte Regul von den Vierungen der vermischten Quantitäten/ die nemlich ein unbekanntes x/ oder sonst dergleichen Buchstaben neben sich stehend haben / hieher gehören. Die

Helffte

Helffte/ nemlich der mit x vermischten Quantität wird seyn $\frac{3}{4}$ und die Vierung derselben $\frac{9}{16}$/ worzu wann ich die unvermischte Zahl 715/ die bloß da stehet/ addire/ wird die Summa seyn $715 + \frac{9}{16}$/ das ist/ wann ich einerley Benennung herausgebracht/ $\frac{11449}{16}$; die Wurtzel davon heraus gezogen wird seyn $\frac{107}{4}$. Wann ich aber von diesem die Helffte der vermischten Quantität / nemlich $\frac{3}{4}$ subtrahirt/ werde ich übrig haben $\frac{104}{4}$/ das ist / 26. Zur Geltung des x/ oder für die Breite des Walds. Also wird die Länge seyn 52/ und der Platz 1352. Addire ich dann hiezu die Breite 26/ und die Länge 52/ so kommt heraus 1430; Wodurch dann die gantze Sache und die Reg. I. aus der Erfahrung bekräfftiget wird.

XVI. Exempel.

Buporthmos hieß vor Zeiten das Vorgebürge/ so sich von dem Peloponneso in das Meer hinaus erstreckte/ nicht weit von der Insul Ticrana, dem Scyllaischen Meerbusen gegen über. Auf demselben Vorgebürg stund ein Heydnischer Tempel 40 Schritt lang/ so in zwey ungleiche Höfe oder Plätze vertheilet war:

war: der grössere war der Cereri, und der klei-
nere ihrer Tochter der Proserpinæ gewiedmet. Der Inhalt von jenem war 192 gevierte Schritte; dieser aber der letztere Hoff war zweymal so lang als breit. Nun ist die Frag/ wie groß die Breite gewesen?

Man fragt nicht unbillig zuvörderst nach der Breite: Denn wann ich diese gefunden hab/ und mit derselben den Hoff/ welcher der Cereri zugehörte/ und 192 Schritt begriffe/ dividire/ so hab ich dessen Länge/ und diese subtrahirt von der Länge des ganzen Tempels oder von 40 Schritten/ so hab ich auch die Länge des andern Theils/ der für die Proserpinam geheiliget war. Gesetzt also die gemeine Breite wäre x; Demnach wird die Länge des Tempels der Proserpinæ seyn 2x/ und die Länge des Tempels der Cereris ist 40 Schritt - 2x. Wann ich nun diese Länge multiplicire mit der Breite/ wie folget:

Die Länge $40 - 2x$
Die Breite - - x

Der Platz - $40x - 2xx = 192$
und addire $2xx$
$40x = 2xx + 192$
und dividire mit 2
$20x = xx + 96$
und subtrahire 96/ so bleibt noch
$20x = 96 = xx$. Also nun ist

Die Wurtzel von $20x - 96 = x$ / oder soviel als die gesuchte Breite. Jetzt nun/ wann wir diese unse-

te Aequation, $xx = x20 - 96$ gegen obigen Reguln halten/wird sich finden/ daß sich die dritte dazu schicke. Deßwegen / wann ich von der Vierung der halben vermischten Quantität /oder von 100/ die unvermischte 96 wegnehme / von dem Rest 4/ aber die Wurtzel 2 herauß ziehe / und zu der helffte der vermischten d. i. zu 10 setze / so bekomme ich zur Wurtzel 12 / wo ich sie aber davon subtrahire / 8. Welche Wurtzel nun die rechte sey / und zur Frag sich schicke/ das wird die Sache selber geben: Dann wann die gemeine Breite ist 12 / so wird die Länge des kleinern Tempels seyn 24 Schritt/und des grössern seine 16 / welches aber ohnmöglich angehet. Wird demnach die andere Wurtzel die rechte seyn/ nemlich 8 / welches ich zugleich aus der Erfahrung damit probiren kan: Denn wann die Breite von beeden Tempeln ist 8/ so ist die Länge des kleinern 16/und des grössern 24. Diese Länge aber mit 8/ welches die Breite ist / multiplicirt / giebt mir den Platz 192 / gerad wie er Anfangs ist gegeben worden.

XVII. Exempel.

Ein seltnes und schier unglaubliches Beyspiel einer hertzlichen Liebe findet man in den Dänischen Jahrbüchern an Hagbaro, und Signa, welche zwey benachbarte / aber dabey in Feindseligkeit gegen einander stehende Könige zu Vättern gehabt. Nachdem nun die Signa einst die betrübte Zeitung vernommen/ daß ihr geliebter Hagbar auf Befehl ihres erzörnten

zörnten Herrn Vatters solte an ein Creutz gehefftet werden/ hat sie sich die hefftige Liebe dermassen bemeistern lassen/ daß so wol sie selbst/ als auch ihre Gespielinnen/ welche gleiches Schicksal mit ihr haben wolten/ erstlich die Königliche Burg angezündet/ hernach ihre Gürtel an einem Balcken fest gemachet/ und sich selbst damit erhänget. Den Grund solches Palastes kan man noch zwischen den Felsen und Steinhauffen in Seeland sehen/ nicht weit von Signar, so vor diesem ein Königliches Schloß gewesen/ aber jetzo ein schlechtes Städtlein ist. Den Ort selbst betreffend/ so begreifft er in seiner Fläche 5400 Quadrat-Schuhe/ die Länge aber ist um 250 Schuhe grösser/ als die Breite. Ist die Frag/ wie groß die Länge und die Breite jedwede absonderlich gewesen?

Die Breite soll seyn x; Also ist die Länge $x + 250$.

Nun multiplicire man die Breite mit der Länge x

So wird der Platz seyn - - - $xx + 250x$

Dieser Platz aber / $xx + 250x = 5400$; daher subtrahire ich $250x$ auf beeden Seiten/ so hab ich

$$xx \quad 5400 - 250x.$$

Hierauf nun/ wann wir nach der oben gegebenen zweyten

zweyten Regul die Helffte der angegebenen vermischten Quantität/

nemlich 125/ multipliciren
mit ihr selber 125

625
250
125

wird sie geben 15625/ als das □ derhalben vermischten Quantität. Dazu nun die unvermischte Quantität addirt 5400

und von der Summ 21025 die Wurtzel heraus gezogen/so werde ich haben 145/uñ hiervon die Helffte der vermischten Quantit. 125 genommen/ so bleibt die Geltung des x selbst = 20/ oder der gesuchte Breite. Dahero wär die Läng 270/ u. mit dieser multiplicirt der Platz - - 5400/ so daß eben hieraus die angeführte Regul aus der Erfahrung bewiesen wird.

XVIII. Exempel.

In der Stadt Megara, wenn man in den geheiligten Wald des Jupiters in das Carische Schloß hinab gehet/ sind zwey kleine viereckichte Götzen-Tempel des Nyctelii Bacchi und Veneris Apostrophiæ zu sehen. Deren Estriche sind mit Quater-Stücken besetzet/ welche auf allen Seiten einen Schuh haben. Aber des einen seine Seite ist um 12 Schuh grösser

grösser/ als die Seite des andern. Es begreiffen aber beede Estriche zusammen 2120 Steine. Wieviel hält nun die Länge eines jedweden absonderlich?

(Fig. 171.)

Man setze die Länge des kleinern sey x	die Länge des grössern $x + 12$
Also ist auch die Breite x	und dessen Breite $x + 12$
Der Platz xx	$+ 12x + 144$ $xx + 12x$
	der Platz $xx + 24x + 144$.

Die Summa beeder Plätze ist

$2xx + 24x + 144 = 2120$/ und alles mit 2 dividirt

$xx + 12x + 72 = 1060$/ aber all 72 weg gethan

$xx + 12x = 988$;

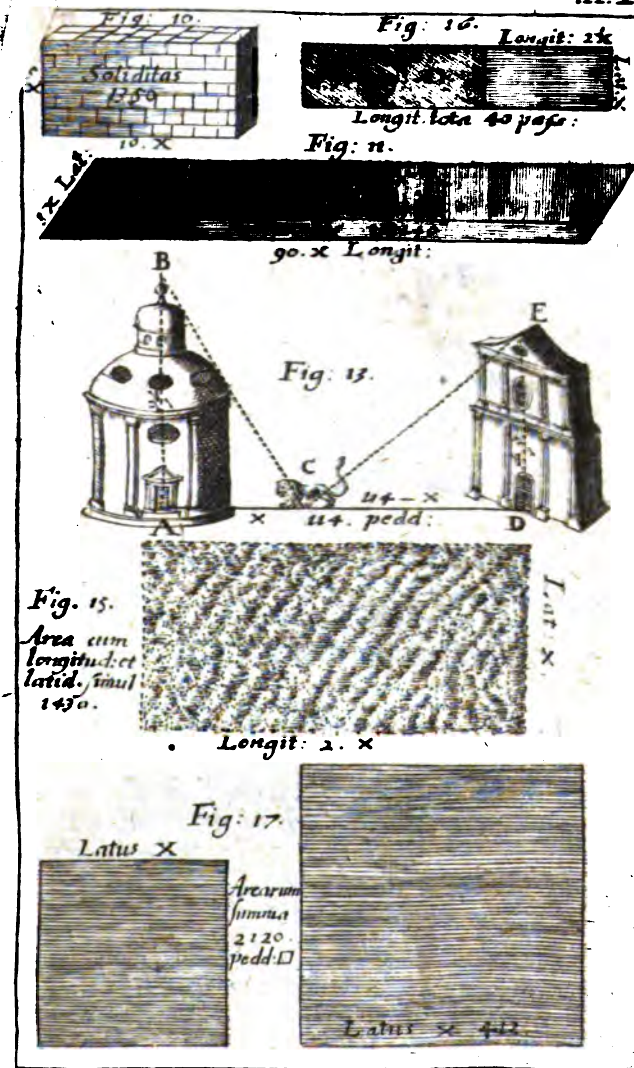
und die $12x$ auf die andere Seite gesetzet/ mit dem widrigen Zeichen/ das ist/ mit dem/ so einen Abgang bedeutet/

$xx = -12x + 988$.

Demnach werde ich/ nach der zweyten Regul/ zur Wurtzel oder Geltung der gesuchten Seite x/ bekommen 26; also hält die grössere 12 darüber/ nemlich 38. Weilen nun beede ihre Vierunge/ 676 und 1444/ zusammen 2120 machen/ bekräfftigen sie damit die Regul auch aus der Erfahrung.

XIX. Exempel.

Zwey Kriegs-Capitain theilen jedweder 1200 Goldgulden unter eine gewisse Anzahl Solda-


Fig: 10.
Soliditas
1350
10. X
Fig: 16.
Longit: 2X
Longit. tota 40 pass:
Fig: 11.
90. X Longit:
B
E
Fig: 13.
C
114 – X
X
114. pedd:
A
D
Fig. 15.
Area cum longitud: et latid. simul 1430.
Lat: X
Longit: 2. X
Fig: 17.
Latus X
Arearum summa 2120. pedd:□
Latus X 412.

Soldaten/ die ein jeder unter seinem Commando hat. Der eine hat 40 Mann weniger als der ander: Es findet sich aber, daß von denen/ die in geringerer Anzahl sind jedweder 5 Goldgulden mehr empfangen/ als die übrigen von der andern Anzahl. Nun fragt sich/ wieviel der Soldaten bey jedweder Compagnie sind?

Ich setze für die geringere Anzahl x/ also ist die grössere $x + 40$. Die 1200 dividirt mit x geben $\frac{1200}{x}$ für das Geld/ das auf einen Soldaten in der geringern Anzahl kommet/ und $\frac{1200}{x+40}$ für das Geld/ welches einer von der stärckern Compagnie bekommt. Allein wir haben zum voraus gesetzt/ daß einer in der geringern Anzahl 5 Goldgulden mehr hat/ als einer in der stärckern. Also sage ich:

$$\frac{1200}{x} = \frac{1200}{x+40} + 5.$$

das ist/ ich multiplicire/ 5 mit $x + 40$/ damit ich einerley Benennung heraus bringe/ dann bekommt es diese Gestalt:

$$\frac{1200}{x} = \frac{1200 + 5x + 200}{x+40} \text{/ d. i.}$$

$$\frac{1200}{x} \times = \frac{1400 + 5x}{x+40}$$

R Weil

Weil nun gesetzt wird/ daß diese zwey Brüche gleich sind/ verwechsle ich sie mit soviel gleichen gantzen/ indem ich Creutzweiß multiplicire (dann $\frac{1}{2}$ X $\frac{3}{6}$ Creutzweiß multiplicirt/ geben beederseits 6)/ daß ich sie also bekomme:

$$1200x + 48000 = 1400x + 5xx$$

und beederseits 1200x subtrahirt

$$48000 = 200x + 5xx$$

Und dividirt mit 5

$$9600 = 40x + xx$$

dann 40x subtrahirt

$$9600 - 40x = xx$$

Diesem nach/ wenn man vermög der zweyten Regul das □ der halben vermischten Quantität 400 addirt zu der unvermischten Zahl 9600/ und aus dem Product 10000 die Wurtzel heraus ziehet/ hernach von dieser Wurtzel die Helffte der vermischten Quantität 20 nemlich/ subtrahirt/ so bleiben

$80 = x$/ welches die geringere Anzahl der Soldaten ist/

Also ist $120 = x + 40$/ der grössern Anzahl der Soldaten. Die Prob nimm ich hierauf daher/ daß/ weil gleiche Summen unter diese und jene ausgetheilet worden/ auf jener Seiten einem Soldaten 15/ auf dieser 10/ also dort auf jedwedern 5 mehr/ als hier zu Theil worden.

XX. Exempel.

Zwey Hauffen Soldaten haben eine gleiche Anzahl Goldgülden unter sich zu vertheilen.

In

In dem einem sind vier Mann mehr/ als in dem andern. Nachdem aber die Austheilung geschehen/ kommen auf jedweden von dem kleinern Hauffen 8 Goldgülden mehr/ als auf einen von dem grössern; und die Anzahl der Goldgülden für jedweden Hauffen besonders hält 172 mehr/ als der Köpffe zusammen in allen beeden Hauffen sind. Nun möchte man wissen/ wie viel sowol der Leute in beeden Hauffen/ als der Goldgulden selbst gewesen?

Man setze für die Zahl des kleinern Hauffens x/ also kommt auf den grössern $x+4$. Und also ist $2x+176$ die Zahl der Goldgülden/ die unter beede Hauffen sollen ausgetheilet werden. Man setze über dieses/ die Austheilung sey schon geschehen/ so wird einer von dem kleinern Hauffen haben müssen $\frac{2x+176}{x}$/ und einer vom grössern $\frac{2x+176}{x+4}$.

Nun übertrifft aber der Theil des erstern des letztern seinen Theil um 8 Goldgulden/ demnach/ wann ich zu diesem Theil 8 hinzu thue/ so werden die Theile gleich seyn/ und die Æquation also aussehen:

$$\frac{2x+176}{x} = \frac{2x+176}{x+4} + 8 \text{/ d. i.}$$

Wann diese 8 auf gleiche Benennung gebracht werden/

$$\frac{2x+176}{x} = \frac{2x+176+8x32}{x+4} \text{/ d. i.}$$

Wann ich addire 2x u. 8x ingleichen 176 und 32

$$\frac{2x+176}{x} = \frac{10x+208}{x+4}$$

Darauf/ nachdem diese gleichen Brüche durch Creutzweiß angestellte Multiplication zu gleichen gantzen gebracht/ werden sie also heraus kommen

$$2xx+184x+704 == 10xx+208x$$

darauf beederseits $2xx+184x$ subtrahirt/

$$704 = 8xx+24x$$

und mit 8 dividirt

$$88 = xx+3x$$

Endlich $3x$ subtrahirt

$$88 - 3x = xx.$$

Dannenhero werde ich nun die Geltung des x/ oder dessen Wurtzel durch die andre Regul finden/ indem ich nemlich das □ der halben vermischten Quantität/ das ist/ $\frac{9}{4}$ addire zu 88/ als der unvermischten Zahl / welche auf einerley Benennung gebracht/ thut $\frac{352}{4}$/ also die Summ von beeden $\frac{361}{4}$/ deren Wurtzel ist $\frac{19}{2}$/ von welcher wann ich die Helffte der vermischten Quantität subtrahire / bleibt noch $\frac{16}{2}$ / das ist/ 8/ zur Geltung des x selbsten. Also sind im kleinern Hauffen gewesen 8 Soldaten/ im grössern 12/ und zusammen 20. Die Zahl der Goldgulden aber um 172 mehr/ also 192. Welche Zahl/ so man dividirt mit 8/ kommen 24 für einen Soldaten im

kleinern

kleinern Hauffen; und wann ich ihn mit 12 dividire/ so hab ich 16 für einen Soldaten im grössern Hauffen/ daß also dorten einer 8 Goldgulden mehr bekommt/ als hier/ wie in der Frag gestanden. Hab ich also abermal die Prob aus der Erfahrung/ daß es sich wahrhafftig mit der Sach also verhalte/ und daß dannenhero auch die Regul für sich selber richtig sey.

Zugab
von der
ARITHMETICA
oder
Rechen-Kunst/

Wie solche
Nach dem im Anfang vorn in der Vorrede an den Leser an die Hand gegebenen Vorschlag
in die
Schulen und Gymnasia, auch deren Classes mit Nutzen einzuführen.

I.

WIr haben in obbemeldten Vorschlag überhaupt nur gezeiget/ wie die Mathesis in die Trivial-Schulen und Gymnasia,

gleichwie vor Alters gebräuchlich gewesen/ wiederum könnte eingeführet werden/ und wollen wir jetzt in diesem Werck/ nach Endigung eines jedweden Theils der Mathesis, noch eigentlicher weisen/ was man aus demselbigen in einer jeden Class, auch in den untersten bequem und mit Nutzen tractiren und lehren möge. Den Anfang machen wir gleich von der Arithmetic, von welcher wir biß dahero das vornehmste und gleichsam den Kern fürgestellet haben; und wollen hierinnen auf das berühmte Stutgartische/ vor mehr als 12 Jahren neuerbauete/ und mit rechtschaffenen berühmten Lehrern versehene/und dann auch auf das aus seinen Aschen/ mit GOttes Hülffe/ bald wieder hervorgebrachte Nürnbergische Gymnasium, insonderheit sehen/ weil selbiges durch ungemeine abermahlige Vorsorge Eines Hoch-Edlen Magistrats/ zum Nutzen der lieben Jugend/ und derselben Wachsthum ohne allem Zweiffel ein grosses beytragen wird. Nun sind eben in diesen beeden Gymnasiis sechs unterschiedene Classen/ in denen allen und jeden einige Fundamenta oder Grund-Stücke der Rechen-Kunst (denn was die übrigen Stücke der Mathesis betrifft/ soll davon ins künfftige schon an seinem Ort gehandelt werden) nicht ohne mercklichen Nutzen der jungen Leute/ tractirt/ und durch kluges Anführen derer Præceptorum getrieben werden könnten/ um solcher Gestalt beyzeiten diejenige Funcken des Nachsinnens zu erwecken/ welche sonsten biß in das erwachsene Alter ziemlich tieff verstecket bleiben solten; jedoch möchte man etwan dabey der Zeit

wegen noch diese Abtheilung machen/ daß man vier Tage in der Wochen (nemlich den Montag/ Dienstag/ Donnerstag und Freytag) sowol die Vor- als Nachmittag-Stunden zu den andern ordentlichen Lectionibus behielte/ und nur hingegen die übrigen zwey (verstehe den Mittwochen und Sonnabend) aufs wenigste die Vormittag-Stunde daran zur Arithmetic und andern Mathematischen Ubungen anwendete.

II. Dahero man dann schon in der untersten Class, und wo die Knaben erst das Buchstabiren und Lesen lernen/ die allerersten und schlechtesten Anfänge der Rechen-Kunst/ als zum Exempel das Numeriren/ noch in gantz schlechten/ und die zum höchsten nicht gar biß auf tausend gehen/ aus der V. und VI. Frag/ des I. Cap. der I. Section, ingleichen das Addiren und Subtrahiren nur allein der eintzlichen Zahlen/ aus den I. II. III. IV. V. und VI. Fragen des II. Capitels ermeldter Section, den zarten Gemüthern der Knaben gar bequem und füglich/ nicht ohne merckliche Schärffung des Nachsinnens beybringen könnte; Nur daß man ihnen ja keine Reguln auf die sonst noch gewöhnliche Lehr-Art in den Rechen-Schulen/ auswendig lernen lasse/ sondern sie müssen solches numeriren/ addiren/ und subtrahiren gantz allein nur aus der Ubung lernen. Solches nun desto eher und leichter ins Werck zu setzen/ worzu zwar eben keine gar grosse Wissenschafft in der Rechen-Kunst/ aber destomehr Vorsicht/ in den zwey untersten Classen von den Præceptoribus erfordert wird; wollen

wir den Proceß sothaner Unterweisung in etwas deutlicher und ausführlicher/ doch also entwerffen/ daß inzwischen die Præceptores die freye Macht behalten/ diese unsre Vorschläge/ nach Beschaffenheit und Fähigkeit ihrer Untergebenen/ auf allerhand anständige Manieren und Veränderungen anzubringen.

Arithmetische Ubungen für Die unterste Classen in den Schulen und Gymnasiis, ꝛc.

Prob-Stücke des schlechten einfältigen Zehlens oder Numerirens.

I.

Alldieweilen in der ersten Class die kleine Jugend weiter noch nichts/ als nur allein lesen/ schreiben/ decliniren/ und wanns hoch kommt/ noch ein wenig conjungiren lernet/ so schickt sich zu solchem lesen und schreiben der Buchstaben/ Syllben und gantzen Wörter nicht übel/ wenn man ihnen auch zugleich/ wie erstlich/ einfache Zahlen allein ausgesprochen und geschrieben/ und hernach auch/ wie zwey und drey derselben wiederum im Aussprechen/und Schreiben neben einander gesetzet werden müsten: Ja/man könnte schon gar wol noch weiter/ wann

wann sie das decliniren und conjungiren lernen/ neben her das addiren und subtrahiren mit zwey/ drey/ und aufs höchste hier gar noch mit vier Zahlen neben einander lehren und weisen. Wie aber dieses alles in Teutscher Sprach/ und mit Nutzen/ von dem Præceptore in dieser Class gelehret werden könne/ dazu wollen wir allhier Ihm jetzt durch einige Prob-stücke die Gelegenheit und den Weg zeigen.

I. Ubung.

II. Erstlich nun können die kleinen Knaben/ die kaum noch völlig reden gelernet/ so bald angewöhnet werden an schlechte und allereinfältigste Zehlen/ da man es ihnen deutlich vorsagen/ und/ bey welchen es nöthig/ an den Fingern zeigen möchte/ wie sie erstlich von 1 biß 10/ hernach von 10 biß 20/ ferner von 20 biß 30/ zehlen solten/ und sich dabey immer dazwischen einen aus ihnen wieder von 1 biß 10/ den andern von 10 biß 20/ ferner von 20. biß 30 rc. hin und wieder nachzehlen lassen: Und wann sie so weit zehlen gelernet (welches dann bald geschehen wird) muß man damit noch weiter gehen und bald hierinnen von 30 biß 40/ den andern von 40 biß 50/ und sofort an abermal zehlen lassen/ biß man es auf solche weise so weit damit gebracht/ daß sie hurtig biß auf 100/ 200 &c. nach der Ordnung zehlen gelernet; wobey man zu weilen eines und des andern Worts Erläuterung mit einmengen kan/ als z. E. daß eilffte der kürtze halber soviel heisse/ als 1 und 10/ zwölff soviel als 2 und 10 rc.

welches ihnen um soviel klärer wird gemacht werden/ wenn man sie/ nachdem sie das Teutsche zehlen ein wenig getrieben haben / auch solches Lateinisch zu thun auf gleiche weise (nemlich nur durch stetes üben), angewöhnen wird: Da sie dann aus den Wörtern undecim, duodecim obgesagtes auch mit einigen Verstand erkennen werden.

II. Ubung.

III. Wann sie nun also eine Reihe Zahlen ordentlich (man mag nun von dem Eins / oder aber in der Mitte / wo man will / den Anfang machen) aussprechen können / und man sie auch (welches nicht ohne Nutzen wird abgehen) rückwarts die Zahlen/ nemlich von 20 auf 10 / von 10 auf 1 / öffters lesen lassen/ so muß man sie/ was sie bißher aussprechen gelernet/ auch schreiben lehren / und zu solchem Ende ihnen die bekannte Zahlen / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 0 / an die Tafel anschreiben/ und/ was ein jedes vor den andern absonderlich gilt / erklären/ auch/ wo man es für gut befände / dabey melden / woher etliche derselben Zahlen / dem Vermuthen nach / mögen entstanden seyn : Zum Exempel/ daß/ weil die Unität oder das Eins am allernatürlichsten durch ein einfaches Strichlein I angedeutet wird / wie solches der Bauersleut ihre Art zu rechnen darthut / indem dieselben durch Strichlein I, durch Kreuze X und die Helffte von diesem nemlich V, &c. ihre Zahlen ausdrucken; dannenhero es das Ansehen habe / als wann die Zahl / so zwey bedeutet / von zwey solchen überzwerg stehenden / = und mit

mit einem andern in die Quer stehenden also zusammengehängten Z Strichlein / hergekommen seye; ingleichen die Zahl 3 aus drey solchen überzwerch stehenden Strichlein ☰, welche man auf gleiche Art zusamm gefügt / hernach aber um mehrerer Bequemlichkeit willen im schreiben auf einen einigen Zug also ausgedrucket 3; Gleichwie man auch nichts so gar ohne Grund von der Zahl vier dencken möchte / daß sie hergekommen sey von vier Strichlein / die man aus einem einigen mittel Punct gezogen / ✢ und hernach die zwey oben lincker Hand stehenden mit einem andern überzwerch geführten / auf diese Weise 4 zusammgehänget; Ferner / was die Zahl achte betrifft / daß solche vermuthlich / nachdem man die zwey untern rechter Hand befindlichen Strichlein auch zusammengehänget / entstanden / also / daß sie in dieser Gestalt X, die sie würcklich vor diesem gehabt hat / ein gedoppeltes vier fürstellete aus dem aber nachmahls wegen des geschwinden schreibens die heutige Figur erwachsen ist / ꝛc. Welche Sache gewißlich jungen Leuten nicht wenig Ergötzung bringen auch das Nachsinnen mehr und mehr bey ihnen erwecket wird. Hierauf aber kan man auch / ohne so genau der Ordnung nachzugehen / bald den einen lassen 8 / den andern 5 / den 9 / und s. f. mit der Kreide an die Tafel anschreiben.

III. Ubung.

IV. Sind sie nun so weit im schreiben geübt und fertig / muß man ihnen ferner an die Hand geben / daß

daß jedwede dieser Zahlen / wann sie nicht mehr allein stehet / sondern gegen die rechte Hand zu eine andre neben sich hat / alsdann soviel zehner / oder so vielmal zehen bedeute / so viel sie sonst allein / oder wann sie rechter hand zu stünde / Eins gelten würde. Zum Exempel / wann bey dem 2 zur rechten Hand ein Null stehet / auf diese Weise 20 / da bedeute zwar die Null an sich nichts / das 2 aber hingegen bedeute zweymal 10 / oder zwantzig; allein wann die Null zur lincken Hand bey dem 2 stehet / also nemlich: 02 / so gilt die Null zwar wieder nichts / das 2 aber nicht mehr / denn zwey Unitäten oder 2 Eins: Gleicherweise auch wann einer 35 schreiben solte / müste er das 5 an die erste Stelle oder gegen die rechte Hand zu / an die andre aber gegen die lincke Hand das 3 schreiben / da es dann / vermög besagter Regul / nicht drey / sondern dreymal zehen / oder dreyssig gilt. Und muß man diese Regul mit allerhand selbst beliebigen Exempeln an einem Stück fort treiben / und denen Knaben wol bekannt machen / einen z. E. Fünf und zwantzig / den andern drey und siebenzig / den dritten funffzig sechs / oder sechs und funffzig / den vierten viertzig oder achtzig u. s. w. anschreiben lassen / und immer andere Exempel geben / aber doch biß daher lauter solche / welche nicht mehr als zwey Zahlen begreiffen.

IV. Ubung.

V. Nachdem sie aber auch hierinn zur Genüge werden geübt und geläuffig seyn / kan man weiter auf Exempel mit 3 Zahlen kommen / und ihnen zu-

vor-

vörderst obbemeldte Regul erweitern / auch ferner erklären / daß eine jegliche von offt angeregten einfachen Zahlen / wann sie an der dritten Stelle von der rechten gegen die lincke Hand gesetzet wird / und zur rechten hand zwey andre Zahlen / oder aber zwey 0/oder ein 0/ und eine gültige Zahl / neben sich stehen hat / alsdann soviel hundert bedeute / als sie sonst Eins gilt : Als in diesem Exempel (500) die beeden 0 zwar nichts / aber das 5 nicht fünffe / sondern fünfmal hundert/oder fünff hundert gelte:und in diesem andern (732) das 2 an der ersten Stelle nur zwey/ das 3 an der andern Stelle aber soviel als 30/ und das 7 an der dritten Stelle / soviel als sieben hundert bedeute: Und diese ein und andermal/ so erklärte Regul muß man hernach durch vielfältige Exempel im Nachsprechen und Anschreiben ferner unausgesetzt üben lassen / und etwan einen zum Beyspiel heissen schreiben hundert / funffzig und drey/ oder wie wirs insgemein das hinterste zu vörderst auszusprechen pflegen/ (welches ihnen dann offt zu erklären und ein zuprägen ist)hundert und drey und fünffzig/ den andern 312; den dritten 568 / den vierten 402 2c. inzwischen allezeit bey dreyen Zahlen verbleiben/ und die Exempel immer auf allerley Weiß und Fälle verändern.

V. Ubung.

VI. Endlich / wann sie in den vorhergehenden Fällen wacker geübet und in die Wette abgeführet sind (welches dann unter ihnen mit lauter Lust geschehen wird / zumal wenn man öffters einen des

an-

andern Fehler verbessern heisset ꝛc.) so kan man gar biß auf die vierten Zahlen / aber nicht höher kommen / und ihnen zuvörderst wieder erklären / das an der vierten Stelle von der rechten gegen die lincke Hand gerechnet / eine jede Zahl soviel tausend gelte / als sie sonsten Eins oder Unitäten gilt / wann sie allein stehet / und also daß 3 in diesem Exempel (3000) soviel als drey tausend / die Nullen aber weiter nichts bedeuten; in diesem aber (8652) das 2 in der ersten Stelle zwey / das 5 in der andern 50 / das 6 in der dritten 600 / und das 8 in der vierten 8000 bedeute / also daß die gantze Zahl müsse ausgesprochen werden / acht tausend / sechshundert / funffzig und zwey / oder zwey und funffzig. Dieses muß ihnen hernach durch vielfältige Exempel und stete Ubung je länger je klärer gemacht werden / und wird der Præceptor dieser Class schon / wissen wie er sie auf allerley Weise zu prüfen habe / wann er ihnen bald ein Exempel an die Tafel schreibet / als 1695 / 1690 / 5308 / 3009 / und dieselbigen nach obigen Reguln läst aussprechen: Bald im Gegentheil dieses oder jenes Exempel mit Worten vorspricht / und sie zum Beyspiel schreiben heist / 7317 / oder 4027 / oder 9103 / u. s. f. Und solcher gestalt kan der Præceptor Classis durch hundert und tausenderley Exempel / (wann er nur die bißher erklärte Ordnung beobachtet / und von einer Ubung zu der andern nicht eher fortgehet / biß das unter handen habende / zum wenigsten beyden meisten wol bekannt und ausgeübet ist) seine kleineste Jugend alle Zahlen / welche aus 2 / 3 / oder 4 / Zahlen bestehen (dann die

die grössern können in die folgende Class verspahrt werden) eben so gut und leicht/ und mit weit mehrerer Schärfung des Verstands/ als die Syllben und Wörter lesen/und schreiben lehren. Und wird sich der Herr Rector des Gymnasii hoffentlich nicht verdriessen lassen/ wofern etwan/ wieder verhoffen/der Præceptor dieser aller untersten Class in dergleichen in den Schulen bißher noch ungewöhnliche Ubungen sich nicht alsobald völlig finden könnte/ demselben anfänglich in solchen Ubungen an die Hand zu gehen/ und in dessen beyseyn die Knaben selber jezuweilen solcher gestalt zu exerciren/ damit ihn jener desto nutzlicher imitiren und nachfolgen könne: Welcher/ wann er dieses/und das wenige/so noch folget/ einmal in die Ubung gebracht hat/ hernachmals die geringste Mühe mit Verdruß nicht ferner haben/ sondern vielmehr eine merckliche Ergötzung bey seiner anvertrauten Jugend zu gewarten hat.

Prob-Stücke des schlechten einfältigen Addirens und Subtrahirens.

VI. Ubung.

VII. Von solcher gleichsam spielenden Zahlen Lesung und Schreibung kan in dieser Class auch auf derselben zusammen Setzung und Zertheilung fortgefahren werden/und ist der Anfang hier abermal von den einfachen und simplern Zahlen zu machen; in dem zum Exempel (1) der Præceptor, ohne etwas anzuschreiben/ fragt: 2 und 2/ wie viel macht es? Antwort/ 4: und noch 2 dazu? Antwort

wort 6/ ꝛc. Jngleichen / wieviel machen 3 und 3 zusammen? Antwort / 6; und noch 3 dazu? thun 9. ꝛc. ꝛc. und also auch mit den übrigen kleinen (mit der Zeit auch mit den grössern einfachen) Zahlen verfährt. Ein andermal / wann sie hierinnen hurtig und läuffig sind / fragt er wieder anderst mit zweyerley Zahlen: Wieviel macht 2 und 3? Antwort / 5: Und noch 4 dazu? Antw. 9. Wieviel macht 4 und 3? oder was kommt heraus / wann du 7 zu 3 setzest / oder 5 zu 10 / oder 7 zu 8? Bey welchen etwas schwerern Exempeln man den Knaben immer muß einige Vortheile an die Hand geben / wie sie nemlich bey grössern Zahlen / wann sie die Summ nicht so gleich auf einmal sehen können / Stuckweiß gehen / und wann sie 7 und 8 zusamm summiren müsten / etwann die erste Zahl in 4 und 3 zertheilen / und erstlich sehen könten / wie viel 8 und 4 machen / nemlich 12 / alsdann die übrigen 3 hinzusetzen / daß die 15 gar herauskommen / oder / wann sie 30 und 17 addiren sollten / erstlich die 10 zu den 30 setzen / und 40 daraus machen / hernach die 7 gleichwol gar dazuthun / daß die Summ in allem 47 werde. Dann in allen diesen Ubungen wollte ich nicht gerne / daß die Knaben etwas auswendig lernen sollten / sondern daß sie alles durch eigenes Nachdencken (deme man jedennoch gleichsam mit Handleitung bißweilen zu Hülffe kommen muß) selbsten zu finden / und mit Verstand unvermerckt ins Gedächtnuß zu bringen angewiesen würden.

VII. Ubung.

VII. Ubung.

VIII. Hiernechst / wann sie durch allerley solche Exempel / welche nach denen hier angeführten leichtlich auf tausenderley Weise können verändert werden/sind tapffer hin und her getrieben worden/ könnte man ihnen allerley andere auf gewisse materien applicirte Exempel fürgeben / und / z. E. einen fragen (1) wann du 23 Schusser hättest / und gewönnest im spielen noch 7 dazu/wie viel würdest du in allen haben? Antwort 30. (2) Wann einer in seinem Sparkrug hätte 17 Batzen und bekäme 9 dazu verehret / wieviel würde sein gantzes Schatz-Geld seyn? Antw. 26. Da dann / bey dem 9 / wieder könnte ein Vortheil gewiesen werden/daß nemlich zu den 17 anstatt der 9 / solte geschwind 10 addirt (welches leichter ist/ und 27 machte) alsobald aber 1 weniger/ und also 26 für die Summ genommen werden. (3) Deine Schwester ist 18 Jahr alt gewesen/ da sie einen Mann genommen hat/und hauset jetzund 8 Jahr/ wie alt wird sie nun in allem seyn? Antwort 26. Worbey wiederum dem gefragten an die Hand zu geben wäre / daß er zu den 18 nur geschwind 2 von den 8 hinzu thun / und 20 machen / hernach die übrigen 6 leicht beyfügen könne/welches in andern Fällen unschwer nachzumachen. (4) Ein armer Schuler verdient die Wochen mit informiren 36 kr. bekommt alle Freytag aus der Singbüchsen 8 kr. und alle Samstag noch 12 kr. aus der gemeinen Cassa Schul-geld; wieviel Geld bringt er in einer Wochen zusammen? Antwort/

oort/ 56 kr. Bey welchen und dergleichen andern uf diesen Schlag von dem Præceptore ausgeonnenen Exempeln obiger Vortheil immer einzuhärffen wäre / daß nemlich der gefragte erstlich zu en 36 kr. sollte von den 8 geschwind soviel im Sinn azu nehmen / biß 40 würden / nemlich 4 : Da er ann alsobald sehen würde / daß die 2 ersten Zahen 44 machen; und wann er von den übrigen 12 kr. och 10 dazu nehme / so würden 54 daraus / und lso mit dem 2 übrigen in allen 56 kr.

VIII. Ubung.

IX. Eben diese Exempel / wann man sie nur ein venig verändert / lassen sich auch zum subtrahiren nwenden / indem ich z. E. erstlich bloß hin frage/ von 7 / wieviel bleibt ? Antwort / 4: 3 von 10/ der 5 von 14/ wieviel bleibt ? 2c. wobey man imerzu erinnern könnte / daß z. E. in dem letzten Exempel/ wann ich 5 von 10 wegnehme/ 5 überbleien/und zu diesen die übrige 4 hinzu thue/der gantze Rest sey 9 ; oder / wann man nur 4 von 14 subrahirete/ würden 10 überbleiben / und also/ wann h 5 wegnehme/ nur 9/2c. Hernach müste man s versuchen mit allerhand Exempeln / die auf eine ewisse Materie applicirt/als z. E. wann ein Knab o Schusser hätte/ er verspielete aber davon 7/wieiel er würde übrig haben ? Antwort 23. denn vann ich von 30 wegnehme 5 / welches leichter väre/ so behielte er noch 25. Und also / wann ich vieder 2 davon weg nehme / würden ihm nur noch 3 übrig bleiben. Wann einer 26 Batzen in seinem

nem Geldbeutel hätte / und nehme davon 9 / für ein Buch zu kauffen/wieviel würde er noch haben? Antwort 17. Dann hätte er 10 von 26 genommen / so wären ihm ohnfehlbar 16 übrig geblieben. Also/ wann ich nur 9 davon nehme / so hat er noch einen mehr übrig/und zusammen 17. rc. Solchergestalt nemlich wird ein kluger Præceptor seine Knaben/ wann er ihnen unzehlich andere Exempel / welche er nach den bißhero angeführten leichtlich erdencken kan/aufgiebt zum Nachdencken/judiciren und mediciren allmählig mit gutem Nutzen angewöhnen.

IX. Ubung.

X. Endlich/ wann die Knaben mit solchen und andern dergleichen kleinen Exempeln hin und wieder / ohne Schreiben / nur mündlich und im Sinn zu addiren/rechtschaffen geübet sind/ muß man fortfahren / und ihnen noch ein wenig grössere und schwerere Exempel aufgeben / die sie auswendig und im Sinn nicht leichtlich machen können / sondern mit der Kreide an die Tafel / oder mit der Feder aufs Papier schreiben / und also schrifftlich ausführen müssen: Jedoch solten die in solchen Exempeln vorkommende Zahlen/ in dieser Claß niemalen aus mehrern als 3. Zahlen bestehen/ absonderlich wann mehrere Zahlen zu addiren sind; daß also das product oder die Summ jederzeit unter tausend verbleibe. Hierzu könnten erstlich folgende und dergleichen andre Aufgaben dienen / mit Zahlen nur von zweyen Ziffern:

(1) Ein Vater kaufft seinem Sohn des Rhenii

Donat, um 27 kr. und ein Lateinisches Wörter-buch um 31 kr. wieviel kosten sie beede zusammen? Antwort 58 kr.

(2) Einer hat geheyrathet / da er 23 Jahr alt war/und hat hernach 42 Jahr in der Eh biß an sein End gelebet/wie alt war er/ da er starb? Antw. 65 Jahr.

(3) Regu der Patriarch war 32 Jahr alt / und zeugete Serug, und lebte darnach 207 Jahr (Gen. XI. v. 20.) wie alt ist er worden? Antwort 239 Jahr.

Und also können alle übrige Exempel aus dem angezogenen Capitel/ wie auch die/ so in 5. Capitel vorkommen / bey den kleinen Knaben füglich angebracht werden / und sind ihnen im geringsten nichts zu schwer / wann man ihnen nur / wo es nöthig ist/ den eigentlichen Verstand solcher Fragen / mit etwas leichtern Worten / nach ihren gewöhnlichen Red-arten erkläret/und dabey unterrichtet/woraus sie urtheilen sollen. Daß die Zahlen in solchen Fragen müssen addiret werden / zuvörderst aber wenn man ihnen die Regul des Addirens mit einigen Exempeln / die auf keine gewisse Sache applicirt sind/zum voraus erläutert hat: Daß nemlich/wenn man zwey oder mehr Zahlen (als 72 und 24/ oder 84 und 229) soll addiren/oder in eine Summ bringen/ man erstlich die fürgegebene Zahlen müsse also untereinander schreiben/daß die hintersten zur rechten Hand gerad untereinander kommen / wie hierbey zu sehen:

Addire

Addire	72	Addire	84
	24		229
Summa :	96	Summa	313

Fürs andere / daß man müsse zur rechten Hand anfangen/und/ nachdem ein Strich unten fürgezogen worden / erstlich 4 und 2 zusammen addiren / und die Summa 6 gerad unter die addirten Zahlen schreiben; so dann auf gleiche Weise 2 und 7 in eine Summ bringen/ und dieses/ als 9/auch gerad darunter schreiben / daß also die gantze Summa wird seyn 96. Fürs dritte / wann die particular-oder absonderliche Summ einer Reihe biß auf 10 oder über 10 kommt (als z. E. 12 oder 18) daß man nur die hinterste Zahl 2 oder 8 (oder wann eben 10 käme / das 0) müsse unter den Strich schreiben / das Eins aber im Sinn behalten / und alsobald zu der andern Reihe addiren/weil solches würcklich 10 gilt/ und also in die andre Reihe gehört/wo die Zehen stehen. Als in dem andern Exempel / müsse man zuerst in der ersten Reihe zur rechten Hand sagen: 9 und 4 ist 13 / das 3 alsobald darunter schreiben / und das 1 im Sinn behalten / jedoch alsobald zu der andern Reihe zehlen/sagende: 1 und 2 ist 3 / und 8 dazu/ ist 11/ das 1 alsobald unter die mittlere vorhabende Reihe schreiben / und das andere so lang im Sinn behaltene alsofort zu dem 2 in der dritten Reihe fügen (1 und 2 ist 3) und das 3 so dann unten anschreiben: daß also die gantze Summ dieser beeden Zahlen heraus kommt auf 313.

X. Ubung.

XI. Wann sie also zwey kleine Zahlen hurtig

können summiren / muß es der Præceptor auch allgemach mit 3 und 4 probiren; jedoch mit lauter kleinen Zahlen / welche zum höchsten (wie wir vorhin allbereit erinnert haben) nur aus drey Zahlen bestehen : Und zu solcher Ubung können wieder hunderterley erdacht werden von allerley Dingen / die einem nur einfallen. Zum Exempel:

(1) Einer reiset von Stuttgard nach Tübingen / und bleibt länger als 3 Tage aus; verzehret den ersten Tag 21 kr. den andern 35 / und den dritten (da er einen guten Freund beym Abschied tractirte) 44 kr. wieviel hat er in allem verzehrt? Antw. just 100 kr. oder einen dicken Thaler.

	21
Das Exempel stehet	35
im Auffsatz also:	44
Summa:	100

(2) Durchs Städtlein Altdorf marchiren 4 Compagnien Reuter / davon die erste sammt den Officiers ist 84 Mann starck; die andre nur 73; die dritte / als die stärckste / 106; die vierte 96; Wieviel sind der Reuter in allen gewesen? Antwort: 359

Der Auffsatz hätte diese	84
gestalt:	73
	106
	96
Summa:	359

(3) Ein Burger in Stuttgard hat zu Erkauffung eines Hauses 500fl. entlehnet / und ist vor ein-

gekauff-

kaufften Wein schuldig 325 fl. / hat das Fuhrlohn auch noch nicht bezahlt / welches 32 fl. austrägt / und machen Schoß und Steuer / die er der Obrigkeit erlegen muß / 45 fl. Alle diese Schulden soll er innerhalb eines Jahrs bezahlen: Fragt sichs / wieviel er Geld dazu haben müsse? Antwort 902 fl.

Der Auffsatz verhält sich / wie hierneben stehet:	500 fl
	325
	32
	45
Summa:	902

Diese und dergleichen Exempel möchten zwar für die kleinen Knaben etwas zu schwer scheinen: Allein es müssen ihnen dieselbe nicht eher fürgeleget werden / als wann sie in andern leichtern vorher wacker abgeführet sind / und es schier an dem ist / daß sie sollen in die andre Class versetzt werden. Darnach muß auch der Præceptor solche Fragen / nicht mit eben diesen Worten / wie sie hier abgefasset sind / fürlegen / sondern dieselbe aufs allereinfältigste einrichten / nach der Art zu reden / die unter den Kindern selbst gewöhnlich ist / und wann solches geschiehet / auch obbeschriebener massen allgemach und Staffelweiß fortgefahren wird / so will ich aus eigner Erfahrung versichern / daß alles biß herbesagte von den Kindern erster Class aufs beste wird begriffen werden / und zwar mit mercklicher Schärffung ihres Verstandes und Judicii.

XI. Ubung.

XII. Eben diese Bewandtnuß hat es mit dem

subtrahiren in etwas grössern und schwerern Zahlen. Wann man vor allen und zum voraus den Knaben die Regul des subtrahirens / dafern es schrifftlich geschehen soll / mit einem und andern Exempel erkläret; daß nemlich/wenn man eine Zahl von der andern / als 24 von 96 / oder 84 von 313 abziehen oder subtrahiren solle/ erstlich die kleinere (als welche soll abgezogen werden) unter die grössere als müsse gesetzet werden / daß die hintersten Zahlen zur rechten Hand gerad untereinander kommen/ wie hierbey zu sehen ist:

96	313
24	84
72	229

Und daß man zum andern von der rechten Hand anfange / und nach dem unten ein Strich vorgezogen worden / in dem ersten Exempel 4 von 6 müsse abziehen / und den Rest 2 gerad unter die Linie schreiben; so dann auf gleiche Weise 2 von 9 wegnehmen/ und die überbleibende 7 gerade unter diese andre Reihe schreiben; daß also das Residuum/ oder der Rest zusammen sey 72. Drittens/daß man ihnen zeiget/ wann die untere Zahl grösser als die obere (als in dem andern Exempel 4 von 3) daß man als dann von der nechsten Zahl zur lincken Hand 1 dazu entlehnen müsse / welches aber soviel als 10 gelte / und also 4 von 13 abziehen / und die überbleibende 9 unter die Linie schreiben / darnach fortfahren / und in der folgenden andern Reihe 8 von 10 subtrahiren/und 2 unten schreiben/ daß ich

nem-

nemlich sage/ 8 von 10 (dann das darüber stehende 1 ist vorher entlehnet worden/ und gilt nichts mehr) bleibt 2/ welches ich unten anschreibe/ wie auch das vordere 2/ weil das 3 nun nicht mehr denn 2 ist/ indem 1 davon entlehnet worden; daß also der gantze Rest heraus komme 229. Zu dieser Ubung können ferner allerhand Exempel/ die auf gewisse Materien applicirt sind/ ersonnen werden/ z. E.

(1) Ein Vatter schickt seinen Sohn mit einem Boten von Heilbronn nach Stuttgard ins Gymnasium, und giebt ihnen beeden zur Zehrung mit 3 Rthal. oder 4 fl. und 30 kr. Sie verzehren aber nicht mehr/ als 3 fl. und 14 kr. Ist die Frag/ wieviel übergeblieben? Antw. 1 fl. und 16. kr.

(2) Ein Nürnbergischer Weinschenck hat aus einem grossen Wein-Faß von 72 Aymern einem Wirth verkaufft 14 Aymer/ an den Hof nach Anspach 22 Aymer/ und einem Fuhrmann von Ingolstadt 12 Aymer. Fragt sichs/ wieviel Aymer sind ihm noch im Keller geblieben? Antwort/ 24. Da dann die Knaben fein deutlich müssen unterrichtet werden/ wie sie diese und dergleichen Exempel auf zweyerley Weise machen können/ für eins/ wann sie absonderlich jedwede Stücke von dem gantzen abziehen/ nemlich zu erst die 14 Aymer von dem gantzen abziehen/ nemlich zu erst die 14 Aymer von dem 72/ daß 58 übrig bleiben; hernach die 22 von 58 wegnehmen/ und von dem Rest 36 endlich die übrigen 12/ daß zuletzt nicht mehr dann 24 restiren; oder aber vor das andere/ wann sie alle verkauffte Aymer/ nemlich/ 14/ 22/ und 12 erstlich

addiren und in eine Summm bringen/ hernach solche Summ/ welche 48 machen wird / von der ersten Zahl 72 auf einmal abziehen/ da dann wiederum 24 Aymer ruckstellig seyn werden.

(3) Ein Spieler kommt auf eine Jahr-Messe/ welche 4 Tag währet/und gewinnet den ersten Tag mit seinen 25 Batzen/ die er bey sich hat/ 9 Batzen und 3 Kreutzer/ den andern verspielt er 12 Batzen und 2 Kreutzer / und den dritten Tag abermal 5 Batzen und 1 Kreutzer; den vierdten Tag aber gewinnt er gerad einen Reichs-Thaler oder 22 Batzen und 2 Kreutzen. Fragt sich nun / wieviel er gewonnen oder verspielet habe? Antwort: Er hat in allen 2 Gulden/ 9 Batzen/ und 2 Kreutzer davon gebracht/ und also 15 Batzen/ 2 Kreutzer gewonnen.

Es könnte zwar scheinen/ wenn man diese letzern Exempel so allein ansiehet/ als wären dieselbe für die kleine Jugend viel zu schwer/ und bekenne ich gerne/ daß sie freylich zu schwer seyn würden / wenn man dieselbe ihnen gleich vom Anfang wolte vorlegen/ als welche wol alten Leuten/ die im Rechnen wenig geübet sind/ noch etwas könnten zu schaffen geben. Allein wenn man (wie oben schon erwehnet worden) von den kleinen und einfältigen Exempeln den Anfang machet / und nicht eher weiter gehet/ biß die Knaben in denselben wacker abgeführet und geläuffig sind/ darauf zu andern etwas schwerern kommt/ und wann diese auch ziemlich getrieben worden/ auf dergleichen Sorten/ wie die letzten waren/ oben bemeldter Ordnung nach/ so wird sich gewißlich

lich alle Schwerigkeit verliehren / und der Præceptor, wann er fleißig ist / mit seinem sonderbahren Vergnügung sehen / wie der Verstand und das Nachdencken bey denen Knaben durch diese Ubung je mehr und mehr anwachsen und sich herfür thun werde.

XIII. In Summa / daß der kleinesten Knaben von 5 und 6 Jahren ihr Verstand zu allen bißher gesagten fähig genug seye / habe ich aus der Erfahrung längstens ersehen. Es liegt nur fast alles an des Præceptoris getreuer Anführung und deutlicher Vorlegung / welche denjenigen / so selbst vor dem etwas rechnen gelernet haben / leicht ankommen wird. Solte aber je einer seyn / der gar nichts jemalen von der Arithmetic gelernet hätte / so wird er zum wenigsten aus diesem Bericht (welcher eigentlich für die Præceptores, und nicht für die Knaben zum auswendig lernen / welches wider unsere Absicht wäre / aufgesetzet ist) entweder für sich selbsten soviel erlernen können / als er in seiner Class vonnöthen hat; oder zum wenigsten von jemand aus dieser Anleitung sich leichtlich vorhero so ferne unterrichten lassen / daß er nicht allein die vorgeschriebene Exempel in Ordnung nach und nach seinen Untergebenen könne deutlich vorlegen und erläutern / sondern auch 100 und aber 100 / auf eben dergleichen Schlag / ausdencken / ob er schon eben in den fernern und höhern Arithmetischen Reguln (als welche er auch in seiner Class nicht vonnöthen hat) ungeübet und unwissend bliebe.

Rechen-Ubungen
für
Die zweyte Classen in den Schulen
und Gymnasiis.

Prob-Stücke des einfältigen Multiplicirens und Dividirens in den lautern unangebrachten Zahlen/ die noch etwas klein sind.

I.

IN der andern Class, da die Knaben im Decliniren und Conjungiren mehr und mehr unterrichtet/ und die Haupt-Reguln von den Generibus, Nominum und Verborum, ingleichen die einfältigsten und leichtesten aus dem Syntax, etwan aus des Rhenii Donat, jedoch in ihrer Mutter-Sprach/ gelehret/ und allmählig des Specii erste und vörderste Argumentlein Lateinisch zu machen angewöhnet werden ꝛc. kan man nun auch allgemach mit den Rechen- und andern Mathematischen Ubungen weiter fortfahren/ und sie erstlich im Multipliciren und Dividiren einen geringen Anfang machen lassen; hernach aber unterrichten/ wie sie etwas grössere oder längere Zahlen recht schreiben/ und/ wann sie geschrieben/ ordentlich aussprechen müssen/ endlich auch in dem schwerern und längern Addiren und Subtrahiren/ so wol in lautern und unangebrachten Zahlen/ als auch in denen/ da sie auf gewisse Materien und mancherley Arten der Sachen

Sachen / verstehe auf Gewichte/ Müntzen/ und Geld-Sorten/ Elln und andere Maase/ angebracht werden/ weiter üben.

II. Sintemal aber alles multipliciren und dividiren (deren jenes eine gewisse und vortheilhafftige Art des Addirens/ dieses aber eine dergleichen Art vom Subtrahiren ist/) welches gleich im Anfang den Knaben kan erläutert werden/ daß z. E. 3 mal 4/ eben so viel heisse/ als ein 4 mit sich selbst dreymal addirt/ das ist 4 und 4/ und wieder 4 in eine Summ gebracht: und daß 12 mit 3 dividiren/ das ist/ zu sehen und zu urtheilen/ wie offt 3 in 12 enthalten/ nichts anders im Werck selbsten seye/ als finden/ wie offt 3 aus 12 könne subtrahirt werden/ und dasselbe Quotum mit der Zahl 4 ausdrucken rc. zum Grunde hat die Pythagorische Multiplications-Tafel/ oder das so genannnte Einmal eins; so gestehe ich gar gerne/ daß die Knaben solches auswendig lernen/ und im Gedächtnuß haben müssen/ aber nicht/ wie die Papageyen/ ohne Bedacht/ als in den gemeinen Rechen-Schulen geschiehet/ sondern mit Verstand und eigenem Nachdencken dergestalt/ daß sie das gantze Einmal eins zuvorher selbst machen und erfinden (welches durch eine geringe Anleitung von ihnen leichtlich geschehen kan) hernach aber nicht bloß aus des Præceptoris Vorschrifft/ ohne daß sie die Ursach und den Grund derselben verstehen/ sondern aus ihrer eigenen Erfindung/ mit gutem Verstand/ und hierdurch nicht wenig geschärfften Nachdencken/ dem Gedächtnuß einverleiben.

I. Ubung.

I. Ubung.

III. Nun ist das eben nichts schweres/ daß man die Knaben anweise/ wie sie die einfachen Zahlen/ oder vielmehr die mit solchen Ziffern angedeutete geringere Zahlen selbst alle ordentlich mit einer jedweden insonderheit durch multipliciren sollen/ wann sie nemlich allemal die multiplicirende Zahl zu der vorhergehenden Summ hinzusetzen dergestalt/ daß/ weil sie alle wissen/ daß zweymal 1/ zwey seye/ sie leichtlich urtheilen/ daß 2 mal 2/ vier machen (wann sie nemlich zu dem vorigen 2 noch andre 2 hinzu thun) und 3 mal 2/ oder 2 mal 3/ sechse (abermal durch Hinzusetzung eines neuen zwey zu dem vorigen 4/ 2c.) Ingleichen/ weil 3 mal 3/ 9 machen (wann ich/ welches augenscheinlich ist/ das 3/ dreymal zu sich selbst addire) so machen 3 mal 4/ 12/ wann ich nur zu den vorigen 9 noch 3 addire/ und auf gleiche Art dreymal 5/ oder fünffmal 3/ drey mehr/ nemlich 15/ 3 mal 6/ wieder drey mehr/ nemlich 18/ und so weiter/ immer zu der vorhergehenden Summ 3 addirend/ 2c. Und dieses müssen die Knaben nicht nur im Sinn und in ihren Gedancken/ anfänglich mit den kleinern Zahlen 2/3/4/ (dann das 1 multiplicirt nichts) also verrichten/ sondern auch (wie schon gemeldet) fein ordentlich nach einander jedwede besondere oder kleinere producta, die nemlich/ wann ich mit 2/ mit 3/ mit 4 multipliciret/ heraus gekommen/ aufschreiben; damit sie hernach/ wann sie auf die grössern Zahlen/ 5/6/7/ 2c. gekommen sind/ derselben erste multipla oder

oder producta, als fünffmal 5/ sechsmal 6/ siebenmal 7/ u. s. f. aus den vorhergehenden Reihen der kleinern Zahlen/ entweder gantz/ oder Stuckweiß herholen können. Zum Exempel/ wann in der siebenden Zahl-Reihe 7 mal 7 soll zum Grund gesetzet/ und hernach immer 7 dazu gesetzet werden/ damit sie finden/ wieviel 7 mal 8/ und 7 mal 9 betrage; so müssen sie aus der dritten Zahl-Reihe herholen/ daß 3 mal 7/ 21/ und wieder 3 mal 7/ wieder 21/ also sechsmal 7 zusammen (welches ausgenscheinlich/ weil 20 und 20 zusammen 40/ 1 und 1 aber 2 machen) 42 austragen; worzu dann noch einmal 7 hinzugethan/ 49 machen/ als das Productum von 7 mal 7; und so fort an.

II. Ubung.

IV. Wann nun die Knaben auf solche Weise alle Zahl-Reihen oder Periodos des Einmal Eins aus eigener Erfindung werden erfüllet und geschrieben haben (über welches ihr eigenes Gemächte sie sich nicht wenig erfreuen werden) so müssen sie hernach eine Reihe nach der andern durch vielfältiges Wiederholen/ und mit guter Weile dem Gedächtnuß dergestalt einprägen und bekannt machen/ daß sie dieselbe auch ohne Nachdencken können ordentlich daher plappern/ wie die Kinder das Vater Unser/ worinnen sie um so viel weniger fehlen/ je weniger sie darauf gedencken oder mercken/ was sie reden oder herplappern. Und muß man keine neue Reihe mit ihnen anfangen/ biß sie nechst vorhergehende ihnen gantz bekannt worden ist/ welche auch hernach

hernach mit dem neuen immer muß wiederholt werden. Wann aber endlich alle Reihen nach und nach dergestalt ihrem Gedächtnuß eingedrucket sind/ daß sie dieselben ohne Anstoß nach der Ordnung hersagen können/ so muß man anfangen sie ohne Ordnung zu fragen/ und gleichsam zu einem Wettstreit aufzufordern; wer am hurtigsten unter ihnen sagen könne/ wieviel 3 mal 9/ 4 mal 8/ fünffmal 7/ sechsmal 7/ achtmal 9/ neunmal 8/ ꝛc. Item/ wie offt 6 in 54 stecken? oder 5 in 45? oder 7 in 63? oder 9 in 72? ꝛc. Und dieses muß durch allerley Veränderungen unzehlicher Fragen so lang und viel geübet und getrieben werden/ biß sie auch hierinnen hurtig/ und zu allmählig grössern Multiplicationen und Divisionen genugsam vorbereitet seyn.

III. Ubung.

V. Alsdann kan man allgemach zu grössern Multiplications-Exempeln kommen/ und den Knaben vor allen die eigentliche Regul des Multiplicirens wohl erklären/ daß man nemlich (1) ob es schon endlich an sich selbsten gleich gälte/ ich möchte es machen/ wie ich wolte/ dennoch die grössere Zahl insgemein für den Multiplicandum, die kleinere aber für den Multiplicantem annehme; daß man fürs (2) diesen Multiplicantem (er mag gleich aus einer/ oder zweyen/ oder mehrern Zahlen bestehen) allezeit mit seiner ersten Zahl zur rechten Hand unter die erste Zahl zur rechten Hand des Multiplicandi, und so fort/ nach der lincken Hand zu/ schreiben

ben müsse/ und also (3) auch der Anfang des Multiplicirens von der rechten Hand zu machen seye/ so daß man die äusserste Zahl durch alle Zahlen des Multiplicandi ordentlich hindurch führe/ und die heraus kommenden Producta unter jede vorhabende Notam oder Zahl des Multiplicandi schreibe/ wann sie nicht über 9 ausmachen. Wofern sie aber (4) über 9. (z. E. 10 oder 12 2c.) betragen/ so schreibet man nur 0 oder 2/ die Zahl zur lincken Hand aber (als 1 oder 2) wird im Sinn behalten/ und hernach zu dem nechstfolgenden Producto hinzu gethan/ allerdings wie in dem Addiren auch geschehen ist. Zum Exempel/ wann gefragt würde/ wieviel 32 Loth oder 1 ℔/oder 976 Loth/ Quintlein halten/ wann 4 Quintlein/ (oder vielmehr Quartlein) ein Loth machen? so müsten die Zahlen folgender Gestalt unter einander stehen:

32 Loth	976 Loth
4	4
128 Quintlein.	3904 Quintlein.

Die Multiplication selbst aber auf diese Weise angestellet werden: In dem ersten Exempel multiplicirte man 2 mit 4/ und das Product schriebe man unter das 2 und 4/ unter eine vorgezogene Linie: Hernach 4 mit 3/ macht 12/ davon schriebe man das 2 unter das 3/ das 1 aber um eine Stelle weiter hinaus/ weil oben ferner nichts da ist/ so zu multipliciren wäre: Dann sonst hätte man das 1 im Sinn behalten / und zu dem nechstfolgenden Producto addiren müssen. In dem andern

Exempel machen 4mal 6/24/ davon schreib ich die 4 unter die Linie/ die 2 aber (oder vielmehr die zwanzig/ welche in der folgenden Reihe 2 Zehner machen) behalte ich im Sinn. Weil nun ferner 4 mal 7/28 geben/ und mit dem 2 im Sinn behaltenen 30/ so schreib ich 0 unter die Linie/ gerad gegen dem 7 über/ und die 3 behalt ich im Sinn. Endlich giebt 4 mal 9 sechs und dreyßig/ und die 3 dazu 39; diese schreib ich nun völlig unter die Linie/ (weil oben nichts mehr zu multipliciren übrig ist) und bringe also das völlige Product heraus/ im ersten Exempel 128/ im andern 3904 Quintlein.

IV. Ubung.

VI. Wann aber der Multiplicans aus zweyen oder mehr Zahlen bestünde/ so muß jede derselben besonders durch alle Zahlen des Multiplicandi erstbesagter massen geführet/ und der Anfang zu schreiben jederzeit unter der Zahl des Multiplicantis, die man unter handen hat/ gemachet werden. Endlich werden alle besondere Producta zusamm addirt/ damit das gantze völlige Product heraus komme. Als zum Exempel/ wann die Frag vorfiel/ wieviel Stunden in einem gantzen Jahr verlieffen? weil ein gemeines Jahr 365 Täge/ und jeder Tag 24 Stunden hat/ so ist offenbahr/ daß dieser Frag ein Genüge zu thun/ 365 mit 24 müssen multiplicirt werden/ und die beeden Zahlen also unter einander stehen:

365 Tage
24 Stunden

1460
730

8760 Stunden.

Weil nun 4 mal 5/ 20 machen/ schreib ich die Null (0) unter die Linie/ gerad unter dem 4/ und behalte die 2 im Sinn. Und weil ferner 4 mal 6/ 24/ und samt den 2 behaltenen 26 geben/ schreib ich 6 um eine Stelle weiter/ und behalte die 2 wieder. Endlich weil 4 mal 3/ oder 3 mal 4/ 12 sind/ und mit den 2 aufbehaltenen 14/ so schreib ich diese 14 völlig in der Ordnung unter die Linie/ weil nichts mehr oben übrig zu multipliciren ist. Eben so verfahre ich mit der andern Zahl des Multiplicantis, nemlich mit dem 2/ und weil 2 mal 5/ 10 macht/ schreibe ich 0 unter das 2/ und behalte das Eins im Sinn. Ferner/ weil 2 mal 6 ist 12/ und mit dem behaltenen 1/ 13/ so schreibe ich 3 unter die Linie um eine Stelle weiter/ und behalte wieder 1. Endlich macht 2 mal 3 soviel als 6/ und samt dem behaltenen 1 soviel als 7/ welche um eine Stelle ferner zur lincken Hand müssen geschrieben werden. Wann ich nun die 2 absonderliche Producta in eine Summ versammle/ so bekomme ich das gantze Productum von 8760 Stunden/ welche ein gantzes gemeines Jahr von 365 Tägen ausmachen. Thäte ich nun noch 24 Stunden dazu/ so würden 8784 Stunden auf ein Schalt-Jahr von 366 Tägen heraus kommen. Auf gleiche Weise verfährt man/ wenn so wol der

Multiplicans, als der Multiplicandus, aus mehrern Zahlen bestehet: Dergleichen leichtere Exempel aus dem III. Cap. der II. Section ohne Mühe hieher gezogen werden können.

VII. Wann nun die Knaben in den Multiplications-Exempeln ziemlich geübet sind / muß man ihnen auch das Dividiren allmählich beybringen / und vor allen Dingen die Regul und den Proceß des Dividirens deutlich erklären / welcher in folgenden Stücken bestehet. (1) Macht man in diesem Proceß einig und allein den Anfang von der lincken Hand / und setzet den Divisorem (er mag nun gleich aus einer / zweyen / oder mehrern Zahlen bestehen) unter des Dividendi vorderste Zahlen zur lincken Hand / wann sie entweder dem Divisori gleich sind / oder denselben übertreffen; Wann sie aber weniger wären als der Divisor, so muß man diesen um eine Stelle weiter gegen die rechte Hand hin rucken. (2) Wann der Divisor nur aus einer einigen Zahl bestehet / so wird sie in den oben übergeschriebenen Zahlen des Dividendi so offt genommen / als man sie haben kan / jedoch also / daß der so genannte Quotus (welcher zur rechten Hand hinter einen krummen Strich / den sie dahero Lunulam nennen / geschrieben wird) niemal über 9 seye / und mit diesem wird der Divisor sobald multiplicirt / das Product aber von denen über dem Divisore stehenden Zahlen subtrahirt / und was von einer jeden überbleibt / gerad oben darüber geschrieben / die Zahlen selbsten aber zugleich mit einem Querstrichlein durchstrichen: wofern aber der Divisor mehr / denn eine

Zahl

Zahl hat/ so muß man Acht haben/ daß man den Quotienten oder Quotum nicht zu groß nehme/ damit hernach die Producta der übrigen Zahlen auch können subtrahirt werden. (3) Wann nach solcher Subtraction oben in dem Dividendo noch mehr überbleibet/ als der Divisor ist/ so rucket man diesen um eine Stelle weiter fort/ gegen der rechten Hand und wiederholet die vorige Operation. (4) Wann der also fortgeruckte Divisor in denen gerad ober ihm stehenden Zahlen nicht einmal zu haben ist/ so ruckt man ihn weiter/ und setzet indessen zu dem Quotienten ein 0. (5) Endlich/ wann nach vollbrachter Division noch etwas übrig bleibet (welches aber weniger seyn muß/ als der Divisor, dann sonst hätte man in der vorhergehenden Operation zu wenig für den Quotienten genommen) so schreibet man solches hinter den Quotienten besonders/ ziehet einen Strich darunter/ und schreibet unter denselben den Divisorem 2c.

V. Ubung.

VIII. Es wird aber unvonnöthen seyn/ den verständigen Informatorem (deme dieses vielmehr/ als seinen Discipuln, fürgeschrieben wird) zu erinnern/ daß diese und dergleichen Reguln den Knaben nicht auf einmal/ wie sie her fürgeschrieben sind/ sondern Stuckweiß/ nach und nach/ durch viele Exempel müssen eingepräget und bekannt gemacht/ keines wegs aber auswendig gelernet/ vielmehr bloß durch stete Ubung gefasset und erlernet werden.

Und hierzu können folgende und dergleichen Exempel mehr dienen:

(1) Ein grosser Herr/ welcher lange Zeit an einem Hof/ als ein Gast/ sich aufgehalten/ verehrt bey seinem Abzug 192 Rthal. in die Kuchen/ welche Verehrung unter 8 Personen gleich auszutheilen ist. Fragt sich demnach/ wieviel jede Person bekommen müsse? Antw. 24 Rthal.

Dieses nun zu finden/ schreibet man den Dividendum für sich/ und 8/ als den Divisorem darunter; und zwar unter die andre Zahl des Dividendi, nemlich unter das 9/ (weil die erste kleiner ist/ als der Divisor) und fragt alsdann/ wie offt 8 in 19 enthalten seye? welches dann/ weil es zweymal befunden wird/ so schreibet man den Quotienten 2 hinter das Lunulam, multiplicirt mit demselben den Divisoren 8/ und ziehet das Product 16 von den obigen 19 ab/ so bleibt von 19 über 3/ und von dem gantzen Dividendo noch 32/ die vorhergehende Zahlen streicht man alle aus. Weil nun diese 32 noch mehr sind als der Divisor, so rucke ich den Divisorem um eine Stelle fort/ unter die Zahl des Dividendi 2/ und befinde/ daß 8 in 32 just 4 mal enthalten sey. Schreibe also 4 zu dem vorigen Quotienten hinter das Strichlein/ und wann ich 4 mit 8 multiplicirt habe/ ziehe ich das herauskommende Product 32/ von dem übrigen des Dividendi ab/ so wird nichts überbleiben/ und also aus dem Quotien-

```
  3
 192 (2
  8

  3
 192 (24
  88
```

tien-

tienten 24 zu ersehen seyn/ daß jedwede von den 8 Personen müsse 24 von denen 192 Rthal. der gemeinen Verehrung bekommen.

(2) Wird gefragt/ wieviel zehentausend Stunden Täge machen? weil 24 Stunden einen Tag machen/ so ist klar/ daß die vorgelegte Zahl der Stunden müsse mit 24 dividirt werden. Schreibe ich also den Dividendum und setze die vorderste Zahl des Divisoris 2 nicht unter die vörderste Zahl des Dividendi (als welche nur 1 ist) sondern unter die folgende/ und also unter die 10/ fragend/ wie offt 2 in 10 enthalten sey? Ob nun schon solches 5 mal seyn könnte/ wann das 2 allein wäre/ so schreib ich doch nur 4 hinter das Lunulam, damit nicht nur das Product von 2 in 4 nemlich 8/ oben von 10 können abgezogen werden/ sondern auch das Product von 4 in 4/ nemlich 16/ von denen oben noch übrigen 20; also daß 4 davon überbleiben. Hiernechst rucke ich den Divisorem 24 um eine Stelle weiter/ und obschon 2 in 4 zweymal steckte/ wann es allein wäre/ so darff ich es doch wegen

```
  24
 10000 (4
  24

   1
   2
  246
 10000 (41
   44
   2

   21
   14
  122
  2486
 10000 (416 16/24
  2444
   22
```

gen der folgenden Zahl 4/ nur einmal nehmen. Schreibe also 1 zu dem vorigen Quotienten/ und ziehe so fort einmal 2 von 4/ bleibt 2/ und einmal 4 von 20/ bleibt 16. Setze den Divisorem ferner um eine Stelle fort (weil im Dividendo noch 160 übrig sind/ also viel mehr/ dann der Divisor) und obschon 2 in 16 achtmal zu haben wäre/ so kan es doch hier nicht einmal 7 mal/ sondern nur 6 mal genommen werden/ (wie der Versuch es lehren wird) welche 6 nun hinter das Lunulam geschrieben/ und mit 2 multiplicirt/ 12 machen/ diese aber von 16 abgezogen/ lassen 4 oben über: 4 mit 6 aber multiplicirt/ geben 24/ welche aus 40 abgezogen/ überlassen 16/ und diese 16 werden hinter den Quotienten geschrieben mit einem untergezogenen Strichlein/ worunter der Divisor 24 geschrieben wird/ welches einen Bruch machet/und in kleinern Zahlen $\frac{2}{3}$ gilt/ wie zu seiner Zeit wird gelehret werden.

(3) Wann nun diese $416\frac{2}{3}$ Tag ferner mit 365/ welche ein gemeines Jahr machen/ dividirt werden/ so kommt 1 Jahr und noch 51 Tag und 16 Stunden her- 151

aus/ oder so 416 $\frac{2}{3}$ (1 Jahr/ 7 Wochen/ 2 $\frac{2}{3}$ Tag. man diese 51 365

Tag mit 7 dividirt/ (welche eine Wochen machen) so kommen 7 Wochen/ und noch 2 Tag und 16 Stunden heraus.

Hierbey können auch andere Exempel/ welche Num IV. des angeführten III. Cap. befindlich/ nachgesehen werden.

Prob-

Prob-Stücke des mehr weitläufftigen und längern Numerirens.

VI. Ubung.

IX. Dieweil in Aussprechung und Rechtschreibung der Zahlen bey der vorhergehenden ersten Class über vier Zahlen / oder über die tausend/ nicht hinauf gestiegen worden/ so muß man nun in dieser zweyten Class weiter fortgehen/und lehren/wie man mit grössern Zahlen / welche entweder vorgeschrieben sind/ ausgesprochen werden sollen / oder vorgesprochen werden/ und richtig zu schreiben sind/ verfahren solle. Von der ersten Gattung sind die hier angeschriebene:

10900. 94804. 364344.

welche / wann sie zuvörderst in gewisse Sectiones oder Abschnitte getheile sind / geschwind und hurtig können ausgesprochen werden ; wann nemlich die Knaben allemal bey der ersten Zahl zur rechten Hand sagen Eins/ bey der andern/ Zehlen/ bey der dritten/ hundert/ und bey der vierten/ tausend (wie oben allbereit gewiesen worden) unter diese vierte Zahl aber alsobald einen Punct zeichnen / welcher nemlich tausend bemercket ; hernach aber von solchem Punct wieder anfangen zu zehlen/ eins/ zehen/ hundert/tausend (verstehe nemlich 1 mal tausend/ 10 mal tausend/ hundert mal tausend / tausendmal tausend 2c.) Und endlich jedwedre Sect. oder Abtheilung der gantzen Zahl Reihe biß zu dem nechsten punct absonderlich aussprechen / z. E. in dem ersten Exempel zehen mal tausend / in dem an-

dern/ vier und neunzig mal tausend; im dritten/ drey hundert und vier und sechzigmal tausend; bald aber die folgenden letzten Abschnitte zu den vorhergehenden beyfügen/und z.E. im ersten Exempel sagen neunhundert / im andern acht hundert und vier/ im dritten dreyhundert / vier und viertzig.

X. Im Fall die Zahlen noch grösser wären/daß der Abschnitte und Puncten mehr wären / wie etwan die hierbeystehende / in welcher alle zehen Zahlen in der Ordnung nacheinander gesetzet sind;

1234567890

oder aber folgende Zahl / welche der seelige Abbt Joh. Jac. Heinlin p. 12. seiner Synopsis Mathemat. angegeben / und zugleich gemeldet / daß solche die Anzahl der Sternen vielmal übertreffe/

5344237444000

Alsdann müste man jedwede Sectiones, oder Abtheilungen / wie gemeldet / absonderlich und zwar also aussprechen / daß man bey einem jeden Punct das Wort tausendmal / bey dem allerletzten aber gegen die rechte Hand zu/nur allein tausend spräche/ und solcher Gestalt die vorhergehende erste Zahl also ausgesprochen würde: Ein tausendmal tausendmal tausend; zwey hundert und vier und dreyssig tausendmal tausend; fünfhundert sieben und sechzig tausend/ achthundert und neunzig. Die andere aber würde also lauten: Fünf tausendmal / tausendmal / tausendmal tausend; dreyhundert vier und vierzig tausend

sendmal tausendmal tausend; zweyhundert sieben und dreyssig tausendmal tausend / vier hundert vier und vierzig tausend: worbey beyderseits augenscheinlich erhellet / daß wir weit mehr mit Mund aussprechen / als mit dem Verstand fassen und begreiffen können.

VII. Ubung.

Es wird auch eben so leicht geschehen können / wenn man die also ausgesprochene Zahlen schreiben will: Dann gleich wie man jedwede Abtheilung oder Section absonderlich ausspricht / also wird auch jedwede absonderlich geschrieben; indeme man eine Weil die Puncten / so die tausend bedeuten sollen / zum voraus / daß sie ein wenig von einander stehen / aufzeichnet / im ersten Exempel 2c.

I
. tausendmal . tausendmal . tausend 2c. hernach jedwede

periodos oder Abschnitte zwischen ihre gehörige Plätze hineingesetzt / und also / wie sie ausgesprochen werden / auch besonders schreibet.

Prob Stück des etwas längern Addirens und Subtrahirens / absonderlich in mancherley Gattungen der Sachen selbst.

VIII. Ubung.

XI. Nachdem die Knaben obbesagter massen

auch

auch grössere Zahlen haben lernen aussprechen und schreiben/ so können ihnen nunmehro auch grössere Zahlen zu addiren oder zu subtrahiren fürgeschrieben / oder mündlich fürgesaget werden / da aber gleichwol die Reguln der Addition oder Subtraction bleiben / wie sie gewesen sind / so lang solche Zahlen von einerley Sorten der Sachen reden. Und zu solchem Ende können dergleichen Exempel ausgedacht werden/ wie dieses folgende ist: Die Keyserliche waren vor vier Jahren am Rhein 17862/ die Bayrischen 21516/ die Sächsischen 20173/ die Brandenburgische 22015/ die Hessischen 10805/ die Münsterischen 9248; Endlich die Englischen/ Spanischen und Niederländischen machten eine Armee 142000. Ist die Frage / wieviel Köpffe die gesamte Kriegs-Macht der Alliirten ausgemacht? Die Zahlen würden also stehen:

	17862
	21516
	20173
	22015
	10805
	9248
	142000
Summa	243619 Köpffe.

XII. Hiernechst/ wann endlich diese und dergleichen Ubungen in Sachen von einerley Sorten den Knaben bekannt und läufig genug sind / so kommt man zuletzt auf das Addiren und Subtrahiren solchen Zahlen/ welche zwar einerley Geschlechts / aber unterschiedliche Sorten sind. Als da sind:

(1) Aller-

(1) Allerhand Gewichte im gemeinen Handel und Wandel/ welche den Knaben zu vörderst würcklich für die Augen sollen geleget / und dabey umständig erkläret werden / was da sey Libra? ein Pfund (dann da können immer die Lateinischen Wörter mit eingemenget werden) Selibra, ein halb Pfund; Quadrans, ein Viering; Octans, ein halber Viering; Uncia, eine Unz; Semuncia, ein Loth/ Drachma, ein Quintlein? (oder besser zu sagen/ ein Quärtlein) nemlich daß 4 Quintlein ein Loth machen/ und also 2 Quintlein ein halb Loth/ zwey Loth 1 Unze/ zwey Unzen einen halben Viering 4 Unzen oder 8 Loth einen Viering oder ein viertheils Pfund/ 16 Loth ein halb Pfund/ 32 Loth ein gantzes Pfund: 100 Pfund 1 Centner ꝛc. im Silber Gewicht 16 Loth ein Marck/ ꝛc. besiehe oben Sect. 11. Cap. 1. Num. 11.

(2) Allerley Lang Maaße/ zum Exempel Ulna, die gemeine Elln mit ihren Helfften oder halben Elln / mit ihren dritteln / viertheln / halb viertheln/ und 16 theiligen. Item Pertica die Feld oder Meß-Ruthe/ mit ihren Schuhen und Zollen/ oder Daumen/ deren beederseits ihre Abtheilung abermal den Knaben für die Augen zu legen und wol abzubilden sind. Besiehe allhier die VII. und VIII. Frag des angeregten Capitels.

(3) Allerley Gieß- und Schenck-Maaß. Siehe nach der V.ten Frag eben dieses Cap.

(4) Allerley Kern- oder Korn-Maaß. In der VII. Frag dieses Cap.

(5) Allerley Müntzen und Geld-Sorten / aus der IV. Frag offt angeführten Capitels.

IX. Ubung.

XIII. Wann nun diese mancherley Sorten und Abtheilungen den Knaben durch vielfältiges hin und wieder fragen / wie auch würcklicher Darweisung solcher Sorten und Theile bekannt genug sind/ so können sie ferner erstlich nur im Sinn und ohne Schreiben tapfer durch dieselben herum geführet und geübet werden/vermittelst allerley Fragen/ welche die Verwandlung einer Sorte in die andre betreffen/als z. E. zwey Pfund/wie viel haben sie Viering? Antw. 8/ weil 1 tb. vier Viering hat: Siebenzehen Viering / wieviel machen sie Pfund? Antw. 4/ und 1. Viering noch darüber: Wieviel hat ein Viering Quintlein? Antw. 32. Warum? weil 1 Loth hat 4 Quintlein/und 1 Viering 8 Loth/ so muß ein Viering 8mal 4/ oder 4 mal 8 / das ist/ 32 Quintlein haben. Dann hier abermal der Præceptor, obschon vielleicht zum Uberfluß/ als der für sich selbst solches wol thun wird/ zu erinnern ist/daß die Knaben solche fürgelegte Fragen ja nicht auswendig zu lernen / sondern durch eignes Nachdencken selbsten zu erfinden und nachzurechnen haben/damit sie mit Verstand rechnen lernen / denselben je mehr und mehr schärffen / und in der natürlichen-Vernunfft-Lehre fort und fort höher auffsteigen. Dergleichen Fragen aber könnten nicht nur von allerley Gewichten / sondern auch von den andern oberzehlten Sorten / unzehlich viel / mit stetigen Veränderungen erdacht/ und den Knaben zu beantworten fürgeleget werden / deren ich dannoch

etliche

etliche wenige zur Nachfolge und zum Exempel mit anhängen will / als / drey Elln / wieviel halten sie Viertheil? Antw. 12: Wieviel aber 16 theiligen? Antw. 48: Funfzehen Viertheil wie viel machens Elln? Antw. 3 / und noch ¾ theil. Ein Stück Leinwad hält 6 Elln / und werden 7 viertheil Elln herunter geschnitten / wieviel bleiben übrig? Antwort 4 Elln und 1 Viertheil. Welches dann der Knab / so gefragt ist worden / oder ihrer viele in die Wette auf verschiedene Weise / die man ihnen halb und halb an die Hand geben kan / werden heraus bringen können; wann sie z. E. dencken / wann 8 Viertheil / das ist / 2 Elln / von den 6 Elln genommen wären / so müsten noch 4 Elln übrig seyn / und folglich jetzt noch ein viertheil darüber / weil nur 7 Viertheil davon kommen; oder aber weil 7 Viertheil so viel sind als 1 Elln und ¾ theil / so blieben / wann von den 6 Elln erstlich die eine Elle wegkommt / noch 5 Elln / und von diesen 5 ferner noch ¾ / so bleiben 4 gantze Elln / und von der 5ten noch ¼. Ein Gemach ist 25 Schuhe lang / wieviel machens Ruthen? Antw. wann Geometrische oder Zehner-Schuh verstanden werden / so machen sie just 2 und ½ Ruthen / die zwölffer Schuhe geben 2 Ruthen und 2 Schuhe; wären es aber sechzehner Schuhe / so machten sie nur 1 Ruthen und 9 Schuhe / welche mancherley Schlüsse so dann / und zwar einer nach dem andern / ordentlich heraus gelocket werden können. Fünff Klaffter wieviel tragen sie Schuhe aus? Antw. 30; Und 72 Schuhe / wieviel machens Klaffter?

ter? Antw. 12: Sieben Spannen wieviel machens Schuh/für jeden Schuh 12 Zoll gerechnet? Antw. 5 Schuh und 3 Zoll: Acht Würtenberger-Aymer wie viel halten sie Maas? Antw. 1280: Wann einer alle Tag eine Maas Wein trinckt/wieviel wäre es in einem Monat oder 30 Tagen? Facit 3 Immi: Neun Schäffel Getreid wieviel gebens Würtenber. Simmri? Antw. 72: Fuuffzehen Fünfzehner wieviel machens Gulden? Antw. 3 fl / und noch 3 Fünffzehner darüber: Sieben und ein halber Gulden wieviel thun sie Thaler? Antw. 5. Warum? Weil 3 fl zwey Thaler/ und also 6 fl vier Thaler machen/ der siebende Gulden sammt dem noch übrigen $\frac{1}{2}$ fl. auch noch einen Thaler dazu? Acht und zwantzig Kreutzer wieviel sind es Batzen? Antw. 7: Eilff Batzen wie viel sind es Kreutzer? Antw. 44: Wieviel machen sie Pfennige? Antw. 132/ wann der Kreuzer / wie im Würtenberg. 3 pf. hat; Gilt er aber 4 pf./ wie zu Nürnberg / so macht es 176 pf. &c. &c. Und solchergestalt kan man auch allmählig schwehrere Fragen denen Knaben zu berechnen an die Hand geben.

X. Ubung.

XIV. Nach diesen Ubungen kan man fortfahren auf solche Additions-Exempel / in welchen vielerley Sorten von Gewichten/ Maasen &c. vorkommen / und welche ohne schreiben nicht wol können ausgeführet werden. Als z. E. Einer hätte 2 Silberne Becher / deren einer wigt 2 Marck / 7 Loth / und 2 Quintlein; der andere 1 Marck / 11 Loth / 3 Quint-

3 Quintlein: und man wolte wissen / wieviel sie beede miteinander halten: Die Regul/welche in diesen und andern dergleichen Exempeln zu beobachten ist/bestehet darinn/daß man erstlich die beeden auch mehrere Zahlen / welche sollen addiret werden/ gerad untereinander setze / dergestalt / daß einerley Sorten just auf einander kommen/ als hier:

Marck			Loth			Quint.
2	-	-	7	-	-	2
1	-	-	11	-	-	3
4	-	-	3	-	-	1

So dann der Anfang wieder zur rechten Hand gemachet werde/und weilen 3 Quintlein und 2 Quintlein zusammen 5 Quintlein machen / 4 Quintlein/ aber ein Loth sind / das übrige einige Quintlein unter die Linie geschrieben/ anstatt der 4 Quintlein aber bey der andern Sorte ein Loth hinzugerechnet werde; Da dann fürs dritte die 11 Loth untern und die 7 oben würden 18 machen / und mit dem herübergebrachten 19 Loth ausmachen. Weil aber 16 Loth ein Marck ausmachen/ so schreibt man die übrigen 3 Loth unter die Linie / das Marck aber wird alsobalden zu den dreyen mit gerechnet werden/ daß die gantze Summa herauskomt 4 Marck/ 3 Loth/1 Quint. Also nach solcher erklärten Regul (welche der verständige Præceptor auch auf andere zu appliciren die Knaben immer anweisen muß) würden hierunter gesetzte Exempel folgende Gestalt haben:

Cent.	℔	Loth	Quint.
5	29	30	3
8	89	27	2
14	19	26	1

Aymer	Immi	Maas
	8	7
	5	9
	4	5
1	3	1

fl.	batz.	kr.	pf.
3	2	3	2
7	4	0	3
10	11	3	2
4	12	2	1
	0	1	2
26 fl.	1 btz.	3 kr.	2 pf.

Diese und dergleichen Exempel können / um mehrerer Annehmlichkeit willen in allerley nachdencklichen Fragen fürgetragen werden. z. E. Ein Stuttgardischer Burger verkaufft 3 Fässer Wein / deren erstes und kleinestes hält 1 Aymer / 7 Immi / und 9 Maas; das andere 2 Aymer / 3 Immi / und 5 Maas: Das dritte und grösseste 4 Aymer / 13 Immi / und 7 Maas. Wieviel halten sie alle drey zusammen? Antwort 1 Fuder / 2 Aymer / 9 Immi / und 1 Maas.

Aymer	Immi	Maas
1	7	9
2	3	5
4	13	7
1. Fuder. 2 Aymer.	9 Immi.	1 Maas.

Da dann in der Zusammensammlung der Sorten hier und da ein Vortheil zu zeigen ist; Daß nemlich in der ersten Reihe zur rechten Hand alle 21

Maas

Maas zusamm gezehlet werden / welche mit leichter Mühe zu Immi zu machen sind / weil 10 Maas machen 1 Immi / und also zweymal 10 / 2 Immi ausmachen / und 1 Maas von den 21 überbleibet / welche unter die Linie angeschrieben wird ; in der andern Reihe aber (weil 16 Immi ein Aymer austragen) bequemer und leichter seye / die 2 Immi von der hintern Reihe zu den untern 13 gleich zu nehmen / und zu den 15 von den folgenden 3 alsobald noch 1 dazu zu setzen / damit 16 Immi / d. i. 1 Aymer heraus komme / welcher in die dritte Reihe hinüber gehöret ; letzlich aber die noch übrigen 2 und 7 Immi zusammen lese / und also 9 unter die Linie schreibe ; und endlich / weil der Aymer zusammt jenem aus der Reihe / 8 heraus kommen / 6 aber ein Fuder ausmachen / vornen an 1 Fuder setze / und die übrigen 2 Aymer ferner unter den Strich anschreibe: Welche neben andern dergleichen Vortheilen (die hier alle auszuführen zu weitläufftig wäre) auch in andern Exempeln der kluge Præceptor immer dergestalt anzuweisen hat / daß die Knaben alles mit guten Verstand und stetiger Ubung des Urtheilens und Nachdenckens verrichten.

Ein Pfarrherr hat bey seiner Pfarr jährlich an Korn einzunehmen 22 Simmer / 5 Strichmetzen ; von einem seiner Filialen 4 Simmer / 3 Strichmetzen ; von der andern 2 Simmer / 2 Strichmetzen ; von der dritten 3 Simmer / 5 Strichmetzen. Wieviel bekommt er Korn in allem ? Antwort / wann man 8 Strichmetzen für ein Simmer rechnet / wie um Nürnberg herum / 22 Simmer / 7 Strichmetzen.

Ein Hauß-Vatter ist dem Becken schuldig 7 fl. und 32 kr; dem Wirth für Bier 17 fl. und 10 kr. 2 pf.; für Wein 3 fl. und 7 kr. 2 pf.; dem Schneider Macher-Lohn/ 2 fl und 12 kr; in dem Kram-Laden materialien zu einem Kleid 19 fl und 24 kr. 3 pf. da er Geld einnimmt/ will er alles bezahlen/und fragt/ wie viel er in allem hierzu nöthig habe? Antwort; 49 fl/26 kr. 3 pf. den Kreutzer allenthalben vor 4 pf. gerechnet. Bey dieser Gulden-Rechnung fällt dieses absonderlich zu erinnern für/ daß man die Kreuzer (wenn man zur selben Reihe kommt) am bequemsten alle in eine Summ bringt/ (welche hier 86 seyn würde) und wann dieselbe über 60 hin aus lauffet / wie in diesem Exempel geschiehet / von der vordersten Zahl als hier von 8; oder wann drey Zahlen sind/ von den vördern zweyen so offt 6 weg nimmt / als man kan / und als dann die übrigen Kreutzer/ als hier 26/ unter die Linie schreibe/zu der folgenden Gulden-Reihe aber so viel Gulden addire/als offt in der Kreuzer-Reihe 6 sind weggenommen worden.

Prob-stück des schlechtern und leichtern Subtrahirens/da unterschiedliche Sorten fürkommen.

XI. Ubung.

XV. Wann Zahlen unterschiedlicher Sorten voneinander sollen abgezogen werden/so müssen vor allen Dingen einerley Sorten untereinander gesetzt/ und wo eine Sorte ausgeblieben wäre / ein 0 an die Stelle gesetzt werden. Als/ wann von 5 ℔ und 3 Quintlein/ solten 2 ℔ / 7 Loth und 2 Quintlein abgezogen

gezogen werden / so müssen die Zahlen und Sorten also untereinander gesetzt werden.

℔	Loth	Quint.
5 -	0 -	3
2 -	17 -	2
2 ℔ -	15 Loth -	1 Quint.

Hiernechst wird hinten zur rechten Hand angefangen/ und erstlich 2 Quint. von 3 Quint. abgezogen/ das überbleibende 1 Quint. aber unter die Linie geschrieben. Wann nun folgende 17 Loth sollen abgezogen werden/ da entweder gar nichts (wie im gegenwärtigen Exempel) oder doch weniger als unten ist/ so muß man von der nechstfolgenden Sorte/ (als hiervon 5 ℔) Eins entlehnen/ und was es gilt/ nemlich hier 32 Loth/ für das 0 hersetzen/ oder zu der Zahl/ so zwar schon da stehet/ aber zu wenig ist/ addiren/ und von solcher Summ endlich die untere Zahl nemlich 17 subtrahiren ꝛc. Wann dieses in andern Exempeln auch/ als eine gemeine und General Regul beobachtet wird (nemlich mit Veränderung dessen / was den Umständen nach / verändert werden muß/ welches des Præceptoris eignem Urtheil zu überlassen ist) so werden folgende und dergleichen Fragen von den Knaben / nechst erforderter steter Anleitung/ leicht erörtert werden.

Einer ist schuldig gewesen 128 fl / 35 kr. 2 pf. und hat davon auf 2 Fristen bezahlt 57 fl / 48 kr. 3 pf. wieviel ist er noch schuldig? Antwort 70 fl / 46 kr. 3 pf. Ein Kornhändler hat vor etlichen Jahren an Korn zusamm gekaufft 273 Scheffel und 5 Simmeri Würtenberg. Maases. Da ers jetzt wiederum

nachmisset / (welches sie insgemein Stürtzen nennen) befindet sichs/daß nicht mehr als 266 Scheffel sechs Simmri/ und ½ noch vorhanden seyn. Fragt sich also / wieviel indessen ausgetrocknet / oder sonst verlohren gegangen ? Antwort: 6 Scheffel / 6½ Simmri.

Aus einem Faß oder Stuck Wein / welches 7 Fuder/2 Aymer und 9 Nürnberger Maas gehalten hatte/ sind 2 Fuder/5 Aymer / und 13 Maas verkaufft worden / wieviel ist der Uberrest? Antwort: 4 Fuder / 8 Aymer und 56 Maas; das Fuder für 12 Aymer / und den Aymer für 60 Maas gerechnet.

Prob-Stück vom Addiren und Subtrahiren in unterschiedlichen zehentheiligen Sorten der Geometrischen Maasen.

XVI. Hier muß den Knaben zu allervörderst fürgestellet werden/wie klüglich die Geometræ oder Meßkünstler daran gethan haben / daß sie eine jede Ruthe in 10 Schuhe / den Schuh in 10 Zoll / den Zoll in 10 Linien ꝛc. getheilet : Weil sie dadurch erhalten/ daß nicht allein das addiren und subtrahiren / sondern auch das multipliciren und dividiren (ob gleich die Zahlen aus vielerley Sorten bestehen) dennoch nicht anderst verrichtet werden/ als wann es pure einfältige Zahlen von einerley Sorten wären / ohne daß man eines Unterscheids dabey gedencken darff.

XII. Ubung.

Dann/wann z. E. 6 Ruthen/ 7 Schuh/ 8 Zoll/ sollen zu 15 Ruthen / 5 Schuh / und 4 Zoll addirt werden /

werden / so werden die Sorten wie in den vorigen Exempeln/als auch hie zu sehen / unter einander gesetzet:

°	′	″
6	7	8
15	5	4
°	′	″
22	3	2

Die Addition aber wird allerdings verrichtet auf die Weise/ welche bey der ersten Class gezeiget worden / ohne daß man einmal gedencken darff / daß die Sachen / welche von solchen Zahlen begriffen werden/von mancherley Sorten seyn. Nemlich man fängt hinten an/ und sagt / 4 und 8 ist 12 / schreibet 2 unter die Linie / und behält 1 im Sinn: Fähret darauf fort / 5 und 7 ist 12 / und 1 im Sinn behalten / ist 13 / schreibet 3 / unter die Linie / und behält 1 wieder im Sinn / setzet es zu der ersten Reihe / und sagt/ 1 und 15 ist 16 / und 6 dazu thut 22. Also daß die gantze Summa seye

° ′ ″
23 / 3 / 2; welches dann eben so leicht von statten gehet / als oben bey den puren und einfachen Zahlen in der IX. und X. Ubung. Und wann im Gegentheil

	°	′	″
von dieser Summa	22°	3′	2
müssen abgezogen werdẽ	6	7	8/wird eine Linie fürgezogẽ/
	°	′	″
	15	5	4

hernach sagt man / 8 von 2 kan ich nicht / entlehne derohalben 1 bey dem 3 / und sprich alsdann / 8 von 12 bleibt 4 / und schreibe das unter die Linie an. Eben so in der folgenden Reihe / weil ich 7 von den oben stehenden 2 / so noch übrig geblieben / wie ich 1 davon entlehnet / nicht subtrahiren kan / entlehne ich wieder 1 von den nechsten 22 / ziehe die 7 von 12 ab / und schreibe den Rest / nemlich 5 unter dem Strich an. Endlich nimm ich auch die 6 von 21 / so bleiben 15 / und wird also miteinander überbleiben die Zahl / die wir zuvor addiret haben / nemlich

o / //
15 5 4; ohne einmal daran zu gedencken / ob die Zahlen Schuh oder Zoll sind / sondern es ist eben so viel / als wann ich eine pure und unsortirte Zahl / 678 vor mir hätte / und sie von einer andern puren Zahl / verstehe von 2232 / nach der XI. Ubung abzöge / hernach allererst was überbleibt / nemlich 1554 / in seine Sorten eintheile / nemlich eine Zahl für die Zoll / wieder eine für die Schuhe / und die übrigen 2 für die gantzen völligen Ruthen nehme.

XVII. Um wieviel schwerer aber / auch in diesen Geometrischen Sorten / das Addiren und Subtrahiren seyn würde (nemlich eben so verdrüßlich / als die Exempel in der vorhergehenden X. und XI. Ubung) wann die Ruthe in 12 Schuh / und der Schuhe in 12 Zolle getheilet wäre / und noch mehr / wenn man setzt die Ruthe (wie zu Nürnberg) sey in 16 Schuh / der Schuh aber in 12 Zoll eingetheilet; könnte mit einem und dem andern Exempel erkläret / und dabey den Knaben etlicher massen zu erkennen gegeben werden / wie ein grosser Fehler in dem gemeinen

meinen Wesen darinn begangen worden/ daß man nicht in den Gewichten/ Maasen und Müntzen ꝛc. die grosse und kleine Sorten nach dem 10 hat eingerichtet/ daß zum Exempel ein Centner 10 Dechent/ (so zu nennen) ein Dechent 10 Pfund/ 1 Pfund 10 Loth ꝛc. gehabt hätte. Denn auf solche Weise würde die gantze Rechen-Kunst/ sonderlich die Kauff-Rechnung zehenmal leichter gewesen seyn/ als sie jetzund ist: Bevorab das Multipliciren und Dividiren/ welches anjetzo in solchen Zahlen von vielerley Sorten so schwer und verdrüßlich ist/ daß dieselben Ubungen billig biß in die dritte Class verschoben werden: da hingegen in der Geometrischen Decimal-Rechnung die Multiplication und Division eben wie in den einfältigen unsortirten Zahlen kan verrichtet/ und daher in dieser zweyten Class zu guter Letz noch mitgenommen werden.

Prob-Stücke der Multiplication und Division, bey unterschiedlichen aber zehentheiligen Sorten der Geometrischen Maasen.

XVIII. Hier hat man den Knaben nur folgendes wohl einzuprägen: (1) wann sowol der Multiplicans als der Multiplicandus aus einerley Sorten bestehet/ daß solche beederseits einander zusagen/ d. i. jener unter diesen also gesetzt werden müsse/ daß allemal einerley Sorten über einander stehen (als

wann $\overset{0}{8}\ \overset{/}{4}\ \overset{//}{6}$ mit $\overset{0}{5}\ \overset{/}{7}\ \overset{//}{3}$ solten multiplicirt werden) und wofern auf einer oder der andern

Seite eine von solchen Sorten mangelte/ die Stelle der ermanglenden mit einer Null zu ersetzen seye (als wann

	o	/	//		o	/		o	//		o	/	//
wann	2	5	3	mit	3	4	oder	6	8	mit	4	2	7

zu multipliciren wären) daß nemlich die Zahlen stehen müsten/ wie folget:

o / //	o / //	o / //
253	608	846
340	427	573
10120	4256	2538
759	1216	5922
86020	2432	4230
	259616	484758

(2) daß die Multiplication solcher Zahlen eben so angestellet werde/ wie sie sonst in den gemeinen unsortirten Zahlen nach der obigen III. und IV. Ubung ist angestellet worden/ so daß man nicht einmal an die unterschiedliche Sorten gedencken darff: (3) endlich daß in dem Producto von hinten an jedweder Sorte zwey Zahlen gerechnet werden/ so weit es seyn kan/ welche Sorten dann eben die Nahmen behalten/ so die einzeln Zahlen des Multiplicantis und Multiplicandi haben/ aber nicht mehr eben die Lang-Maase/ wie in diesen/ sondern gevierte-Mase/ das ist/ gevierte Ruthen/ gevierte Schuhe/ gevierte Zolle oder solche □ Plätze bedeuten/ deren Länge und Breite 1 Zoll/ oder Schuh/ oder Ruthe ist. Welchem nach der Auffsatz erst angeregter Exempel dieser wäre:

o	/	//	o	/	//	o	/	//
8	60	20□	25	96	16□	48	47	58□.

Die

Die Aussprach aber aller und jeder sich also verhielte/nemlich im ersten Exempel/8 Ruthen/ 60 Schuh und 20 Zoll/ gevierte Maase; im andern 25 □ Ruthen/ 96 □ Schuh/ und 16 □ Zolle/ 2c. von welchen allen ein mehrerer Unterricht bey den Geometrischen Prob-Stücken/ so für diese Class gehören/ am gehörigen Ort folgen wird.

Rechnungs-Ubungen
für
Die dritte Classen in den Gymnasiis.

Belangend die Rechnungs-Ubungen für die folgende Classen/ so wird unnöthig seyn/ so gar weitläufftige Anleitung deren Præceptoribus zu geben (zumal/ wann mit der Zeit nur solche Leute über die Classen gesetzet werden/ welche in den Mathematischen Grund-Lehren wohl erfahren) wie wir biß dahero bey den zwey untersten Classen gethan haben: da nemlich solche Ingenia vorkommen/ bey denen das Urtheil und Nachdencken noch gar schlecht/ und daher vonnöthen seyn wolte/ zu weisen/ wie solches allmählig könte erwecket werden. Nunmehro aber/ da in den übrigen Classen die Knaben nach und nach ein mehrers Nachsinnen anwenden mögen/ ist nur diß einige wohl zu wünschen/ daß etwan der treu-fleißige Præceptor einer jedweden Class vorhero in denen Ubungen/ welche er in seiner Class mit seinen Untergebenen anzustellen und vorzunehmen hat/ entweder sich selbst/ aus den-

ienigen Capiteln der Arithmeticæ Juvenilis, … sche bald sollen bedeutet werden/ üben/ oder doch n einem andern darinnen mehr Erfahrnen sich en und unterrichten lassen/ und hernach auf sol… Manier/ die wir biß dahero angewiesen/ eben… ißig wiederum/ soviel Ihm möglich/ mit seinen scipuln fürnehmen und treiben möchte; biß et… in das gantze Werck/ mit dem es freylich anfangs vas schwer dürffte hergehen/ bey Veränderung r Zeiten und Personen/ von Tag zu Tag leichter d besser sich thun lassen wird. So könnten dem… ch in der dritten Class zur I. Ubung dienen die …empel des Multiplicirens/ mit grössern Zahlen/ … die/ welche in der IV. Ubung der zweyten Class …rgekommen sind. Zum II. können gleicher maß … grössere Divisions-Exempel als die in der V. U… ng erst besagter Class, fürgegeben werden. Zum … die Prob-Stücke der Multiplication, da die …hlen von allerhand Sorten und Benennungen …d/ aus der II. Sect. III. Cap. I. Frag in der …ithmetica Juvenili. Zum IV. die Prob-Stü… … von eben dergleichen Division, die aber etwas …hsamer fällt/ aus der II. Frag des angeführten …pitels. Zum V. die Verfertigung und Erläu… …ung der Neperianischen Rechen-Stäblein aus … I. Sect. Cap. 5. und dessen ersten 5 Fragen. …m VI. wie man mit ermeldten Neperianischen …echen-Stäblein oder Blätlein ohne das Einmal …ns multipliciren solle/ aus der VI. und VII. Frag …meldten Capitels. Zum VII. endlich wie man …rmittelst eben derselben dividiret aus der VIII. …d IX. Frag angeregten Capitels.

Rech-

Rechnungs-Ubungen
für
Die vierte Classen in den Gymnasiis.

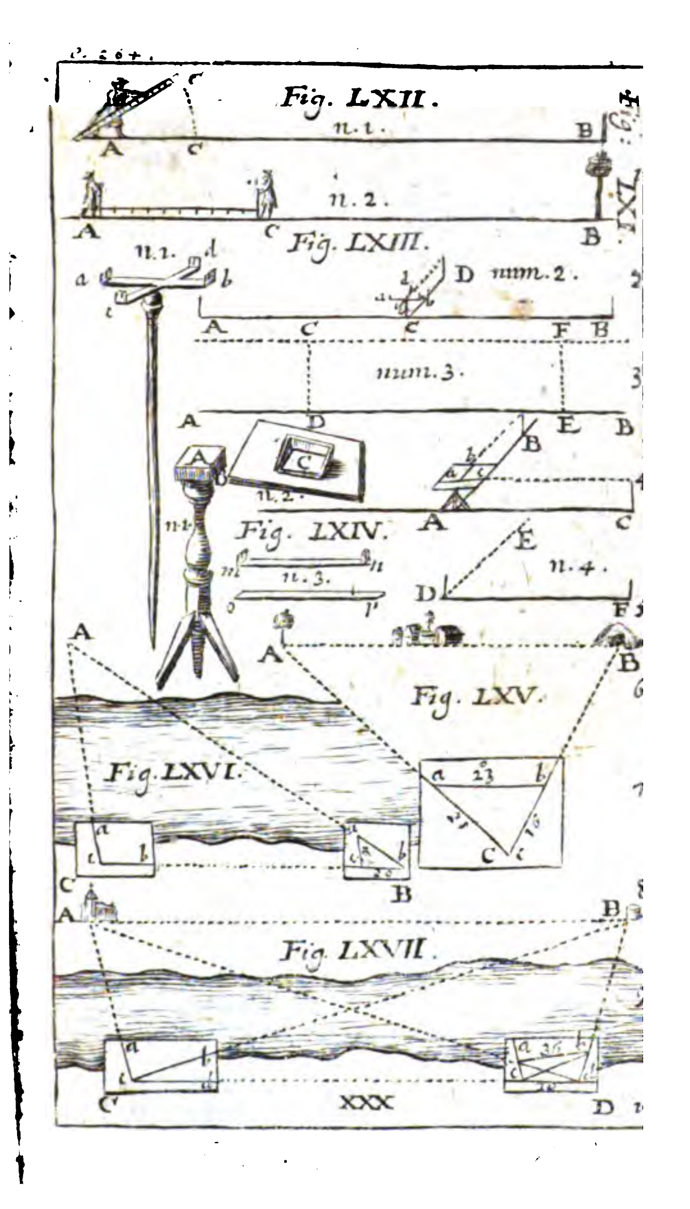
Die I. Ubung kan an die Hand geben die Ausziehung der Vierungs-Wurtzel aus der I. Sect. IV. Cap. IV. V. VI. Frag/ und möchte man wohl so viele besondere Ubungen fürgeben/ als dieser Fragen sind. Die II. die Ausziehung der Cubic- oder gewürffelten Wurtzel aus der VIII. IX. X. Frag desselben Capitels. Das III. wieder die Ausziehung der Vierungs-Wurtzel/ aber viel leichter/ nemlich durch Hülffe des Neperianischen Rechen-Ståblein oder Blåtlein/ nach Anleitung des V. Capitels und der X. XI. XII. Frag. Das IV. die Ausziehung der Cubic- oder gewürffelten Wurtzel/ vermittelst derselben anzustellen/ nach der XIII. und XIV. Frag besagten Capitels. Das V. würde handlen von den gebrochnen Zahlen oder Brüchen/ welcher theil mehrere besondere Ubungen betragen wird/ als nemlich das (1) wie man sich die Brüche recht einbilden solle/ besiehe im VI. Cap die I. und II. Frag. (2) Wie man die Brüche auf geringere Terminos oder Zahl-Benennung bringen und reduciren müsse/ aus der IV. und V. Frag des VI. Cap. (3) Wie die Brüche auf einerley Benennung zu reduciren/ besiehe die VI. VII. VIII. Frag. (4) Wie man die Brüche/ so grösser sind/ als die gantze Zahl auf vermischte/ und die vermischten auf pure Brüche reduciren könne/ aus der IX. Frag.

In

In der VI. Ubung könnte gehandelt werden vom Addiren und Subtrahiren der Brüche aus der X. Frag. In der VII. von derselben Multiplication und Division, aus der XI. und XII. Frag. In der VIII. von den Brüchen mancherley Sorten/ und auf was Weise man desselben Valorem oder Halt finden solle/ aus der II. Sect. IV. Cap. I. und II. Frag.

Ubungen für die fünffte Classen/ von den eigentlich also genannten Reguln.

Zu der I. Ubung kan dienen die Regula de Tri oder Trium, so wol die Directa, richtige oder gerad zu fortgehende aus der III. Sect. I. Cap. I. und II. Frag/ als die Inversa oder umgekehrte aus der III. IV. und V. Frag. Zu der II. kan genommen werden die Regula Quinque, oder Compositæ, aus der VII. und VIII. Frag. Zu der III. die Regula Consortii; nach Anleitung des II. Cap. I. Frag. Zu der IV. die Regula Alligationis, aus der zweyten Frag. Zu der V. die Regula Falsi, sowol von einem eintzigen Satz aus der III. und IV. Frag/ als von zweyen Sätzen/ aus der V. Frag. Die VI. kan an die Hand geben die Reguln der Arithmetischen Progressionen/ aus dem III. Cap. und dessen I. II. und III. Frag. Die VII. die Regulæ der Geometrischen Progressionen/ aus der IV. Frag eben desselben Capitels. Die VIII. die Regula, durch welche man den allerletzten Terminum in der Arithmetischen Progression finden solle/ aus der V. Frag


Fig. LXII.
n. 1.
A
C
B
n. 2.
A
C
B
Fig. LXIII.
n. 1.
a
b
d
D
num. 2.
A
C
C
F
B
num. 3.
A
D
E
B
n. 2.
n. 1.
Fig. LXIV.
n. 3.
m
n
o
p
A
B
C
E
n. 4.
D
F
Fig. LXV.
A
B
a
23
b
21
16
C
Fig. LXVI.
A
a
b
C
B
Fig. LXVII.
A
B
a
b
36
C
D
XXX

Frag des ermeldten Cap. Die IX. die Regi vermittelst welcher man den letzten Terminum der Geometrischen Progression aus der VI. F finden solle. Inzwischen werden jedwede bis erzehlte Materien wiederum besondere Ubunge die Hand geben können.

Endlich

Für die sechste Classen in den Gymn siis gehören die

Algebraische Ubungen/

Deren so viele seyn mögen/als der Exempel s die so wol die gantze IV. Section durch in der Ar metica Juvenili, als auch anderswo/ nahmen in der Mathesi Compendiaria, fürkommen. U gens was etwan für Geometrische Ubungen jedwede Classen tauglich scheinen/ wie auch/ v von andern Theilen der Mathesis, die wir hierne nach der Ordnung durchgehen wollen anzufü seyn möchte/davon soll jedesmal bey dem Ende ei jeden Theils/ statt eines Anhangs/ geredet u gehandelt werden.

Not. Bey dem Schluß dieses Theils erinnere ich mich/ unlängsten ein gewisser hoher Patron von mir begel daß ich bey dem Ende eines jedweden Theils der thesis Juvenilis allezeit mit anfügen möchte/ welche berühmtesten und merckwürdigsten Auctores seyen, von solchem Theil etwas heraus gegeben haben. Ei so billigen Ansinnen nun zu folge/ melde anjetzo mi nigen dieses: Unter den Alten hat *Euclides* in drey sondern Brüche seiner Wercke/ nemlich im VII.

und IX. aber nur Theoretice, von den Zahlen gehandelt/ hingegen hat der *Diophantus Alexandrinus* in seinen dreyzehen Büchern etwas mehr auf die Praxin gesehen/ von welchen wir aber nur sechse übrig haben/ die Xylander ins Lateinische übersetzt zu samt dessen Algebra: *Michael Psellus* hat in einem kurtzen Begriff die Elementa Arithmeticæ Ao. 1608. verfasset. Ausser diesen Griechischen/ und dem *Marco Varrone*, der unter den Lateinern hierin vor andern anzusetzen/ und andre mehr/ verdienen auch die neuern angeführet zu werden/ nemlich/ *Franciscus Maurolycus*, *Gemma Frisius*, *Petrus Ramus*, *Christophorus Clavius*, *Andreas Tacquet*, *Claudius Francisc. Milliet de Chales*, *Joannes Wallis*, und andere in grösser Anzahl. Aus den allerneuesten aber/ die bey nahe unzehlig sind/ hat *Christophorus Nottnagelius*, Professor zu Wittenberg/ ans Licht gegeben Institutiones Mathematicas, *Petrisem. Galtruchius*, *Petrus Laurenbergius* ein Epitomen, juniorum captui accommodatissimam; *Caspar Schottus* kan nachgesehen werden in seinem Cursu Mathematico, wie auch unser seeliger Antecessor *Abdias Trew* in Directorio, und gar neulich erst ein berühmter Frantzos/ Namens *Mr. de Lagny*, dans ses Nouveaux Element d' Arithmetique & d'Algebre. So aber jeman d oberzehlte in fremden Sprachen verfaste Schrifften nicht haben noch gebrauchen könnte/ deme mögten von denjenigen/ so im Teutschen die Rechen-Kunst gründlich vortragen/ etwan folgende zu mehrern Unterricht dienen: *Andr.* Reyheen Rectoris Gymnasii Gothani Rechen-Büchlein/ so auf Fürstl. Befehl für die Schulen im Fürstenthum Gotha verfertiget worden: *Johann Faulhabers* Arithmetischer Wegweiser: *Tobia* Beutels Rechen-Kunst: *Petr.* Rothens Arithmetica Philosophica: *Sebast. Curtii* Arithmetica Practica und Analysis: *Christoph* Rudolffs Coß/ durch Michael Stieffel gebessert und vermehret: *Joh. Henr. Rahns* Teutsche Algebra: *Georg. Nebe* Nucleus Arithmeticæ: *Georg. Andr.* Böcklers Arithmetica Militaris, und *Joh.* Hemelings neu-vermehrter vollkommener Rechen-Meister/ oder selbst-lehrendes Rechen-Buch ꝛc. ꝛc.

GEOME

GEOMETRIE oder Meß-Kunst.

Kurtze Vorbereitung zur GEOMETRIE oder Meß-Kunst.

I. Welches ist der andere Theil / des eigentlich und ursprünglich so genannten Matheseos?

MAn nennt sie insgemein die Geometrie/ welches soviel ist als die Erd-Meß-Kunst/ solte aber billicher Megethometrie, Grösse-Meß-Kunst heissen/ nach dem Griechischen Wort μέγεθος zu Teutsch Grösse/ als womit diese Wissenschafft eigentlich zu thun hat; eben als wie man die Rechen-Kunst um keiner andern Ursache willen die Arithmetic nennet/ als weil sie mit der Zahl/ so Griechisch ἀριθμὸς heist/ umgehet. Dannenhero das Wort Megethometrie den Begriff dieses andern Stücks der Matheseos viel besser ausdrucket/ als das Wort Geometrie, so nur deren besondren/ einseitigen und zufälligen Gebrauch/ in Ausmessung der Erde/ unvollkommen andeutet.

II. Ist sie auch eine etwas würckende/ oder aber nur bloß denckende Wissenschafft?

Sie ist es alles beedes/ (est Theoretico-Practica)

oder kan auch eine würckende Wissenschafft/(scientia effectiva) das ist/ deutlicher zu reden/ eine solche Betrachtung derer Grössen genennet werden/ da der Verstand nicht nur bloß hindencket und speculirct/ sondern weiter auf gewisse mögliche Wercke und Verrichtungen damit abzielet/ z. E. der vornehmsten zu gedencken/ wie man eine Grösse abmessen/ ihren Inhalt mit Zahlen benennen/ ferner in unterschiedliche bald gleiche/ bald ungleiche Theile in gewisser Verhältniß oder Proportion theilen solle, 2c.

III. So gibt es dann zweyerley Warheiten in dieser Wissenschafft?

Freylich/ denn erstlich sind bloß-denckliche Warheiten/ wenn man von dieser oder jenen Art einer Grösse nur schlecht hin erweiset/ was sie für Natur und Eigenschafften an sich habe/ z. E. von einem Dreyeck/ wenn es mit einem Viereck/ dessen zwey gegen-einander über stehende Linien und Winckel gleich sind auf eben einer/ oder auch auf einer gleichen Grund Linie (basi) stehet/ und gleiche Höhe mit ihm hat/ daß dieses doppelt so groß sey als jenes 2c. welche Warheiten man (Theoremata) Betrachtungen nennet. Darnach sind andere/ welche man würckende Warheiten nennen mag/ wenn man nemlich nicht nur allein erweiset/ daß dieses oder jenes möglich seye/ z. E. daß eine Linie oder Winckel in zwey gleiche Theil getheilet/ oder der Inhalt eines Dreyecks durch Rechnung möge erfunden werden/ sondern auch den gantzen Proceß anzeiget/ wie und auf was Weiß solches gründlich

und richtig soll ins Werck gestellet werden. Und diese Warheiten werden (Problemata) Aufgaben genennet.

IV. Gibt es nicht auch andere Warheiten in dieser Meß-Kunst/ welche weder Aufgaben noch Betrachtungen sind?

Es sind noch übrig die (Principia) Grund-Warheiten/ welche an sich selbst klar und offenbar sind/ und daher keines Beweises bedürffen wie die Betrachtungen und Aufgaben. Und diese unerweißliche/ oder wenigstens keines Beweises bedürffende Warheiten sind dreyerley: (1) Erstlich die (Definitiones) Wort-Erklärungen (wenn man sich zum Exempel erklärt/ man verstehe durch das Wort **Dreyeck** eine Figur so mit 3 Linien beschlossen/ und folglich 3 Winckel habe/ durch ein **gleichseitiges Dreyeck** aber verstehe man eben vorige Figur/ aber deren 3 Seiten oder Linien einander gleich seyen rc.) so gemeiniglich vor einen Beweiß um deßwillen vorher zu gehen pflegen/ damit der Leser oder Zuhörer wissen möge/ wie die Worte in dem künfftigen Beweiß einer Betrachtung oder Aufgabe zu verstehen und anzunehmen seyen/ und sich dann vor aller Zweydeutigkeit/ und daher entstehenden eitelem vergebenen Disputiren/ Lufft-Streichen und unnöthigem Widersprechen hüte. (2) (die Axiomata) **ungezweiffelte Aussprüche** oder **Grund-Sätze**/ fast wie die Betrachtungen/ nur daß sie nicht/ wie diese/ erst dörffen erwiesen werden/ sondern an und vor sich selbst klar/ offenbar/

und/ wie ihr Nahme ausweiset/ glaubwürdig sind/ auch solche Glaubwürdigkeit in den Worten selbst bey sich führen/ und einem jeden vernünfftigen Menschen alsobald ohne einige Dunckelheit unter Augen leuchten/ z. E. wenn man sagt/ 2 mal 2 sey 4/ oder/ gleiche zu gleichen addirt/ gebe gleiche Summen 2c. (3) Endlich/ die (Postulata) **Heischungen** oder **Forderungen** den Aufgaben hierinn gleich/ weil sie/ wie diese/ etwas zu thun und zu verrichten vorlegen/ aber so offenbar und deutlich/ daß die Möglichkeit solches Vortrags ohne Beweiß anzunehmen und zu erkennen/ von jederman mit allem Fug und Recht mag erheischt/ erfordert und begehret werden; Z. E. daß man von einem gegebenen Punct zu dem andern eine gerade Linie ziehen könne/ oder sich doch zum wenigsten also vorstellen und einbilden/ als ob sie gezogen wäre; Item/ daß es möglich seye/ in vorgeschriebener Weite aus einem gegebenen Punct, eine Circul-Linie zu beschreiben/ oder wenigstens/ als wäre sie beschrieben/ sich einzubilden.

V. Was wird aber durch das Wort Grösse verstanden?

Genau von der Sach zu reden/ so heist alles dasjenige Groß/ was aus lauter in ununterbrochnen Reyhe zusammen gesetzten und dicht aneinander hangenden Theilen bestehet/ und daher ausgedehnet oder ausgespannet ist/ nemlich alle Materie, alle materialische kleinste Stäubgen/ alle materialische aus solchen Stäubgen erwachsene und zusammengesetzte Cörper/ wie sie in der Welt allenthalben/

theils

theils ermeßlich/ theils unermeßlich/ klein und groß in unzehlichen Graden zu finden. Und obschon diese Dinge in der That zugleich nach der Länge/ Breite und Höhe oder Tieffe ausgespannet sind/ so daß keine ohne die andere würcklich ist noch seyn kan; so kan und pflegt man doch in dem Sinn/ entweder eine jede dieser Grössen besondres und einzehlich anzusehen und zu betrachten als eine blosse Länge/ so ohne alle Breite und Tieffe wäre/ und heist sie dann eine **Linie**; oder man stellet sich in dem Sinn nebst der Länge auch die Breite vor/ aber ohne Tieffe/ und nennt es eine (Superficiem) **Fläche**; oder man betrachtet endlich den Cörper völlig nach seinen dreyen Meß-Stuffen in die Länge/ Breite und Tieffe/ als welche einem jeden Cörper/ in so ferne er als ein blosser nach seinen dreyen Stuffen ermessener Cörper betrachtet wird/ gehören/ und siehet weiter auf keine natürliche Qualitäten/ Formen oder Eigenschafften/ durch und nach welchen einer zu dieser ein ander zu einer andern Gattung natürlich gehört/ sondern bleibt nur bloß bey der äusserlichen Figur/ und dieses wird ein Geometrischer Cörper genennet.

VI. Diesem nach würde man also dreyerley Arten der Grösse erkennen müssen?

In der That selbst hat ein jeder Cörper nur eine einige Grösse/ in welcher aber dennoch die Spitzfindigkeit des Verstands gleichsam drey besondere Arten bemercket/ nemlich eine **Linie**/ das ist eine blosse Länge/ angesehen als hätte sie gar keine

Breite/ ohngeachtet dergleichen nirgend gefunden wird; eine Fläche/ da man nebenst der Länge auch zugleich auf die Breite siehet/ die Tieffe aber noch aussetzet; und endlich den Cörper nach seiner gantzen Dicke/ da die Länge/ Breite und Tieffe zugleich betrachtet werden. Nach diesen dreyerley Arten der Grössen nun theilet man auch die Meß-Kunst gewöhnlich in drey verschiedene Theile; deren der erste wäre die Betrachtung vornemlich gerader Linien nach allerhand ihren natürlich- und zufälligen Bedenckens-würdigen Eigenschafften/ sonst (Euthymetria oder Rectimetria) die **Linien-Messung** genannt; der andere die (Epipedometria) **Flächen-Messung**/ da die Flächen zu betrachten vorkommen; drittens die (Stereometria oder Solidimetria) **Cörper-Messung**/ da der Geometrische Cörper nach seiner gantzen Dicke und denen daran hangenden Eigenschafften betrachtet wird.

VII. Unterdessen erscheinet aus dem/ was zu End des V. Num. gesagt worden/ daß in Geometrischer Cörper nirgend als in der Einbildung der Mathematicorum zu finden?

Das ist wahr/ und ist auch so gar keine Linie ohne Breite/ keine Fläche ohne Tieffe/ ja auch keine vollkommen gerade- oder Circul-Linie, keine vollkommen ebene oder Kugel-runde Fläche folglich auch kein Cörper/ so lauter vollkommen Ebene oder eine einige runde Fläche hätte/ in der Natur zu finden; diesem allem aber ungeachtet/ kan man sich doch dergleichen von aller Unvollkommenheit und Mängeln

Mängeln befreyte Linien, Flächen und Cörper in dem Verstand vorstellen/ und die ihnen zukommende Warheiten mit grösserer Vollkommenheit und Gewißheit erweisen/ hernach aber erst auf die materialischen Sachen/ wie sie sich in der Natur befinden/ appliciren und anwenden/ so viel sich nach ihrer Beschaffenheit und Unvollkommenheit thun läßt.

VIII. So mercke ich wohl/ wir werden auch eine auf materialische Sachen angebrachte Meß-Kunst haben/ nach dem Exempel der Rechen-Kunst/ welche ebenfalls erstlich in lautern und uncörperlichen/ hernach in materialischen Zahlen oben abgehandelt wurde?

Ich glaube nicht anderst/ und bin auch ferner der Meynung/ man müsse diese angebrachte oder applicirte Meß-Kunst ja nicht mit der würckenden Meß-Kunst (Geometria Practica vel Effectiva) vermengen (wie sonst insgemein geschichet) sondern/ gleichwie die Meß-Kunst/ wie sie der Euclides, Archimedes und andere in ihren Büchern ausführen/ theils (Theoretica) denckend ist/ so lange sie nemlich mit dem Beweiß der (Theorematum) Betrachtungen umgehet/ theils (Practica vel Effectiva) würckend/ wann sie die (Problemata) Aufgaben Kunst-mäßig auflöset/ inzwischen aber dennoch gantz nichts mit materialischen Sachen zu thun hat; also wann diese letzere zu Ausmessung der Erde/ absonderlich aber der Aecker/ Felder/ Thürne/ Berge/ wie auch der Fässer/ Kornhäus-

sen und anderer grober und materialischer Cörper/ deßgleichen auch ihrer unvollkommenen Flächen und Linien angebracht wird/ so haben wir die eigentliche angebrachte und den Namen der applicirten Geometrie (welcher Nahme hernach den übrigen nur durch einen Mißbrauch zugeleget worden) verdienende Meß-Kunst/ sonsten auch/ wegen darbey fürkommender vielfältiger Eintheilung der Felder/ Geodæsia oder Erde-Theilung benamset. Und diese wollen wir ebenfalls von den andern abgesondert behandeln/ nicht weniger auch wie sonsten in die (aber mit dem Zusatz Angebrachte oder applicirte) Linien-Messung (Euthymetrie), Flächen-Messung/ (Epipedometrie) und Cörper-Messung (Stereometrie) eintheilen.

IX. In was für Ordnung aber möchten wohl alle diese Stücke der Meß-Kunst am bequemsten und deutlichsten erklärt werden?

Nach natürlicher Ordnung gienge zwar die Theoretisch oder Denck-Meß-Kunst/ als der Grund der andern/ vor/ nach der Lehr-Ordnung aber/ die Würckende (Operativa seu Effectiva. Practica heisse ich sie nicht gern/ weil das Wort Praxis mehr zu den Würckungen des Gemüths und zur Sitten-Lehre gehöret/ jene Benennung aber genauer auf die Kunst-Wercke/ und eben auf keine Sittlichkeit an und vor sich selbst abzielet) so wol wie sie ohn und ausser/ als in und mit der Materie betrachtet und abgehandelt wird/ weil sie leichter/

leichter / und daher der denckenden Meß-Kunst als der schwerern billich vorzusetzen ist. Und diese Ordnung wollen wir auch allhier in zerschiedenen Vertheilungen/in acht nehmen / darbey wir dann zugleich deren Bequemlichkeit/ sammt dem übrigen so in dieser Vorbereitung erinnert worden / nach völliger Abhandlung der Sache selbst / erst besser und vollkommener verstehen werden.

Die I. Vertheilung.

Worinnen der Grund und die vornehmsten Aufgaben der würckenden (oder wie sie andere nennen practisirenden Meßkunst (Geometriæ Operativæ seu Effectivæ) abgehandelt werden.

Der I. Artickel.

Von der würckenden Linien-Messung. (Euthymetria Effectiva.)

I. Was versteht man durch diese würckende Linien-Messung?

Die jenige Wissenschafft oder Kunst/welche/wie oben allbereit in num. II. Der Vorbereitung in etwas angezeiget worden/ lehret / wie man etwas auf Papier oder eine Tafel / vermittelst des Zirckels / Winckelhackens/Lineals und anderer Instrumenten kunstmässig aufreissen soll / und zwar vornehmlich von allerhand geraden Linien (als daher der Name Euthymetrie kommt) doch so/daß unter unzehlich-Krummen die Circul-Linien als die gebräuchlichsten nicht gar ausgeschlossen bleiben.

II. Was ist eine Linie, absonderlich eine gerade Linie?

Es ist schon oben gesagt/man heisse die Linie eine Länge ohne Breite/ wie sie entstehe / man am besten durch die Bewegung eines Puncts von einem Ort zu dem andern begreiffen mag ; denn / so sich das Punct von einem Ort zu dem andern durch den allerkürtzesten Weg beweget / so macht es eine gerade Linie, geht es aber durch einen Umschweif/ ist es eine krumme. Und zwar wann man setzet das Punct seye B als das eine Ende der Linie AB, (besiehe Fig. 1.) und drehe sich dann mit der Linie, deren anderes Ende A unbeweglich wäre/im Kreiß herum/so entstehet eine Linie die man unter unzehlich-andern Krummen die Circul-Linie, heist / das unbewegliche Punct A aber/das (Centrum) Mittel-Punct, in dessen Gegenhaltung die Circul Linie auch(peripheria,circumferentia) der Umkreiß genennet wird ; ferner die Linie AB, wie auch eine jede andere / so von dem Mittel-Punct biß zu dem Umkreiß gezogen wird (denn sie sind alle/ vermög der erst angezeigten Erzielung einer Circul-Linie, einander gleich/) heist (Radius Semidiameter) der Halbmesser/daher/weil die jenige Linie, so von einem Punct des Umkreises biß zu dem gegenüber-stehenden durch den Mittel-Punct gehet/(diameter) der (gantze) Durchmesser genennet wird.

III. Was ist ein Punct? kan auch ein rechtes warhafftiges Punct auf dem Papier bezeichnet / oder auch eine rechte Linie, so wie sie in der Meß-Kunst beschrieben wird / mit einer Feder/Griffel/ oder Zirckel gezogen werden?

Ein Punct heist man das in einer jeden Grösse / was gantz und gar untheilbar ist / oder (wie es Euclides beschreibet) das keinen Theil / will sagen / keine Länge / keine Breite / keine Höhe oder Tiefe hat / folglich gar keine Grösse ist / aber doch der Ursprung und Anfang aller Grösse. Woraus leicht zu schliessen / weil nimmermehr ein Griffel oder Nadel so subtil seyn kan / dessen Spitze gantz nicht die geringste Länge und Breite solte haben / es könne kein solches Punct, wie es hier und sonst von den Mathematicis beschrieben wird / bezeichnet oder gedüpffelt / noch weniger aber eine mathematische Linie, die gar keine Breite hätte / gezogen werden / und daß folglich / was mit Instrumenten gemacht und gezogen wird / nur Zeichen der Linien und Puncten / nicht aber die rechten mathematischen Linien und Puncten selbst seyen / denen sie aber dennoch um so viel näher beykommen / je subtiler sie gemacht werden.

IV. Wie kan und pflegt man eine auf dem Papier gezogene Linie zu messen?

Gleichwie die Linien so in der Natur an natürlichen Cörpern vorkommen / mit der in ihre Schuhe / Zoll / Linien rc. eingetheilten Ruthe gemessen werden (davon unten in der angebrachten Meß-Kunst wird gehandelt werden;) also misset man die nach belieben auf dem Papier gezogene Linien mit einem kleinen und so genanten verjüngten Maaß-Staab / das ist mit kleinen Ruthen / kleinen Schuhen / Zollen rc.

V. Was ist das für ein Maaß-Staab / und wie wird er gemacht?

Man kan ihn auf zweyerley weiß machen / künst-

lich und auch etwas schlechter / nachdem man nemlich die gegebenen Linien mehr oder weniger genau will gemessen haben. Der schlechte ist sehr leicht zu machen auf folgende Art: Man zieh:t eine Linie AB (Fig. II. n. 1.) in beliebiger Länge / und fängt mit dem Zirckel / den man nur ein wenig eröffnet / von dem einen Ende derselben an zehen kleine enge Theilchen darauf zu tragen / die etwa Schuhe bedeuten möchten. Wenn man nun ferner den Zirckel so weit eröffnet / als die zehen kleine Theilchen miteinander austragen / und trägt diese Oeffnung bey den zehenden Theilchen in C auf der Linie fort / so weit man kan oder will/und schreibt dann die Zahlen darzu/ wie in der Figur zu sehen/ so ist der Verjüngte schlechtere Maaß-Stab fertig.

VI. Worzu könte man aber diesen verjüngten schlechteren Maaß-Staab gebrauchen.

Zu zweyerley: denn entweder kan man eine schon würcklich auf dem Papier gezogene Linie damit messen und sehen / wieviel sie solche kleine Schuhe und Ruthen lang sey; oder man kan im Gegentheil eine so und so viel Ruthen und Schuhe lange Linie, nach begehren damit auf dem Papier machen. Das erste könte so angestellet werden: Wann eine Linie gegeben wäre E F in eben dieser Fig. n. 1. so nimmt man mit dem Zirckel ihre Länge gantz/und stellt hernach den einen Fuß des Zirckels in eines der Puncten/ so etwas weit voneinander stehen und Ruthen bedeuten/ also / daß der andere Fuß biß an die kleinen Theilchen/ so Schuhe bedeuten / reiche (z. E. hier müste der eine Fuß in dem weitern Punct IV. stehen/ der andere aber bis an das Punct 6 der

engern

engern Theilung eröffnet werden) und sagt dann hernach / die gegebene Linie halte 4 so kleine Ruthen und 6 so kleine Schuhe / wie sie auf gegenwärtigen Maaß-Stab erscheinen/und erstlich in solcher Grösse freywillig sind gemacht worden. Das andere also: Wann jemand verlangte / ich solte ihm eine Linie auf dem Papier machen / die 4 Ruthen und 9 Schuh lang wäre: So zöge ich erstlich eine so genandte blinde Linie, die augenscheinlich länger wäre als die begehrte: Darnach setzte ich den einen Fuß des Zirckels in das Punct der grössern Theile IV, den andern aber erstreckte ich bis in das Punct 9 der kleinern Theile / und diese Oeffnung trüge ich auf die blinde Linie, und machte sie hernach mit Dinte oder sonst einer Farbe so weit sichtbar. Solte dieser schlechtere Maaß-Stab auch in solchen Fällen gebrauchet werden / da man gar lange Linien machen müste / von mehr Ruthen / als das Papier fassen könte / und man es eben so genau nicht bey Schuhen haben wolte / so könten die kleinere Theilchen / welche vorher Schuhe bedeuteten) vor Ruthen/die grössern aber vor zehen Ruthen gelten und angenommen werden.

VII. Wie wird aber der Künstlichere Geometrische Maaß-Stab gemacht?

Man macht erstlich auf einer geraden Linie AB (Fig. II. n. 2.) einen schlechten Maaß-stab nach vorhergehender V. Frag. Darnach richtet man aus A und B mit dem Winckelhacken (dessen Gebrauch auch den Handwercks-Leuten bekant) zwey Senck-Winckel-oder Bley/rechte(perpendicular) Linien AE und BF auf/ und trägt darauf vermittelst eines andern Zirckels (denn es ist besser man

brauch

brauche zu einer jeden Eintheilung einen besondern Zirckel / und behalte dessen Oeffnung unverruckt) zehen andere kleine Theilchen in beliebiger Grösse/ und schreibt dann von A und B, hinaufwerts zu jeden Puncten ordentlich die Zahlen 1 / 2 / 3 rc. bis auf 10. Ferner hängt man die Puncte die einerley Namen haben/ z. E. 10 und 10/ 9 und 9 rc. alle mit geraden Linien aneinander/ und trägt auf die oberste EF oder 10 / 10 / aus E die zehen kleine Theilchen des ersten Zirckels biß ins Punct D, von D aber weiter die grössern Theile des andern Zirckels / welche vorhin von C gegen B getragen wurden, mit ihren Zahlen 10 / 20 / 30 rc. eben als wie auch die engern Theile von C und D / gegen A und E / mit denen einzeln Zahlen 1 / 2 / 3 rc. müssen bezeichnet werden. Endlich / wenn man die Puncte 10 und 10/ 20 und 20 rc. mit aufgerichteten Winckel-rechten Linien zusamm gehängt / so werden auch die Puncte der kleinen Theilchen auf den Linien AC und ED durch schräge Linien zusammen gezogen nemlich C als das Anfangs-Punct der Linie zur lincken / mit 1 dem nechsten nach dem Anfangs-Punct D/ wiederum 1 unten mit 2 gegenüber/ und so fort/ und wäre also hiemit auch dieser Maaß-Stab verfertiget.

VIII. Wird dieser auch so wie der schlechtere gebrauchet?

Fast eben so/ ausser daß dieser Maaß-Stab nicht nur allein / wie viel eine Linie einzele Ruthen und Schuh / sondern auch wievielmal sie zehen Ruthen und Schuhe / und wie viel Zoll/ ja gar/ in gewissen Fällen wieviel sie Linien darüber lang sey / anzudeuten

deuten dienet. Dann wann man die kleinen Theilchen zwischen A und C ein jedes eine zehen schühige Ruthen gelten läst / so gilt der grössern zwischen C und B eins 10 Ruthen/die jenigen innern Theilchen aber/so z. E. durch die Linie CD/ und die schrägen auffsteigenden C 1/1/2/2/3. ꝛc. Von den langen Zwerch-Linien abgeschnitten werden / bedeuten Schuh; daß wenn man eine Linie von 22 Ruthen und 7 Schuh machen wolte/so müste man den einen Fuß des Zirckels in das Punct 20 zwischen C und und B setzen / den andern aber über C in das Punct 2 erstrecken / so hätte man 22 Ruthen. Darnach müste man auf der Winckelrechten Linie 20 / 20 den Fuß des Zirckels fortrucken bis zu der Linie, an deren beeden Enden bey den Linien AE und BF/ beederseits 7 stehet/ den andern Fuß noch ein wenig ausstrecken/ bis er das jenige Punt erreiche/ in welchem diese mit 7 bezeichnete Linie von der schrägen aus 2 in 3 hinauf-steigenden durchschnitten wird. Wolte einer aber diese zwerchs-abgeschnittne Theilchen für Zoll gelten lassen/ so wären die Theilchen A und C Schuhe / die grössere aber zwischen C und B / einzele gantze Ruthen ; solten sie aber gar nur Linien gelten / so wären die Theilchen zwischen A und C Zoll und die grössere zwischen C und B / Schuhe: und dieses gienge in Fällen an / wo die Ruthen viel zu groß sind / und gar nicht können gebraucht werden.

IX. Wie aber und mit was für einen Instrument kan man von einem Punct zu dem andern eine gerade Linie ziehen?

Das Instrument heist (Amussis, Regula) ein Lineal

Lineal / so gantz schlecht und schnur gerad seyn muß / von dessen Prob wir alsbald reden wollen. Wenn nun ein solch Lineal vorhanden / und die 2 gegebene Puncte nicht weiter voneinander stehen/ als die Länge des Lineals ist; so wird die eine Schneide des Lineals zu nechst an die Puncte hingeruckt/ uñ mit einem subtilen Griffel oder scharffen Feder 2c. längst der Schneide des Lineals ein känt- und sichtbarlicher Zug auf das Papier oder die Tafel gemacht/welches dann eine gerade Linie heist/wenn anderst die Schneide des Lineals schnur-gerade gewesen/welches man also probiren kan: Man ziehet auf besagte Weiß von dem Punct A zu den Punct B ein Linie (besiehe Fig. III.) vermittelst der Schneide des Lineals a b; Darnach verwendet man das Lineal so wol von der rechten zur lincken/ daß das Punct b in A/und das Punct a in B komme/ als auch von unten über sich hinauf/so nemlich/daß die Schneide welche vorhin die unterste war/jetzt die oberste werde; Wann nun die zu erst gezogene Linie wiederum auf die umgekehrte Schneide b a genau zutrifft / so ist an deren Geradigkeit nicht zu zweiffeln/ wo aber nicht / muß mans verbessern.

X. Was ist zu thun/wann eine gegebene Linie in zwey gleiche Theile zu theilen wäre?

Dieses kan auf zweyerley Weiß geschehen: (1) Mechanisch durch versuchen und probiren/wenn man des Zirckels einen Fuß in das eine End der gegebenen Linie A, Fig. IV. n. 1. setzet / den andern aber ohngefehr bis in die Mitte / wo etwan C ist / aufthut

aufthut/ und hernach mit eben dieser Oeffnung aus der Linie anderm End B/ein Zeichen bey D macht: Dann wird die Weite der zweyen Puncte C und D gleich anzeigen / ob und wie weit von dem rechten Mittel-Punct sey gefehlet worden / und wie viel die Oeffnung des Zirckels enger oder weiter zu machen / bis das Mittel zwischen C und D getroffen werde / welches geschicht / wenn man aus A und B zwey andere Zeichen macht und dieses so offt und viel/biß sie endlich in ein Punct zusammen kommen/ welches die begehrte Mitte seyn wird. (2.) Geometrisch aber und aus gewissen unfehlbaren Grund geschihet es/wann man den Zirckel/ wieder wie vorhin in A und B num. 2. setzet/ihn über die Mitte der Linie augenscheinlich eröffnet / und hiemit 2 Bögen machet/die einander oben in C und unten in D durchschneiden. Denn so von C zu D eine gerade Linie gezogen wird / so wird die gegebene A B dadurch in E halbirt/oder in 2 gleiche Theile zerschnitten. Doch ist eben der erste Mechanische Weg nicht gar gegen diesem zu verachten / sondern wird manchmal in der Ubung eben so füglich/ ja auch wol füglicher als der Geometrische gebraucht.

XI. Wie aber wenn eine Linie so lang wäre / daß man den Zirckel nicht biß an ihre Mitte könte aufthun?

Man müste aus A und B (Fig. V. num. 1.) mit selbst-beliebiger Oeffnung des Zirckels zwey Zeichen in G und H / und hernach aus diesen oder andern dergleichen Puncten die besagte Durch-schnitte in C und D machen / da dann das Mittel-Punct E wiederum würde heraus kommen. Und durch dieses

ses Kunst-stücklein könte man auch eine Linie ziehen/ die länger wäre/ als das Lineal selbst/ wie hernach soll angezeiget werden / wann wir nur zuvor noch dieses werden erinnert haben: daß/wenn eine Linie zu unterst an dem Rand des Papiers gegeben wäre/ man nur an statt des unterhalb zu machenden Durchschnitts/ oben noch einen oder mehr mit einer grössern Oeffnung des Zirckels/das verlangte heraus zu bringen/machen könte.

XII. Ist es gefällig / so zeige mir nun/ wie mit einem kürtzern Lineal eine längere Linie zwischen 2 gegebenen Puncten A und B zu ziehen seye? (Fig. V. n. 2.)

Bilde dir ein du müstest die Linie in 2 Theil theilen / und mache dannenhero nach num. 2. der X. Fr. die Durchschnitte C und D, aus diesen andere mit kleinerer Zirckel-Oeffnung in E und F, G und H, so nahe aneinander / daß du mit dem vorhandenen kürtzern Lineal wenigsten von einem Punct zu dem andern reichen könnest / so ist die begehrte längere Linie leicht gezogen.

XIII. Lehre mich auf eine gegebene Linie AB (Fig. VI.) aus einem in oder ausser der Linie gegebenen Punct C eine Winckel-rechte Linie aufzurichten oder herunter zu lassen?

Mechanisch und nach gemeiner Weise kan es/ geschehen mit dem so genanten Winckel-hacken / welcher nichts anderst ist als ein aus zweyen also zusammen-gefügtes Lineal / daß das eine auf dem andern gantz Winckel-recht stehe/und weder vor noch hinder sich das geringste sich neige; Wann nemlich

die

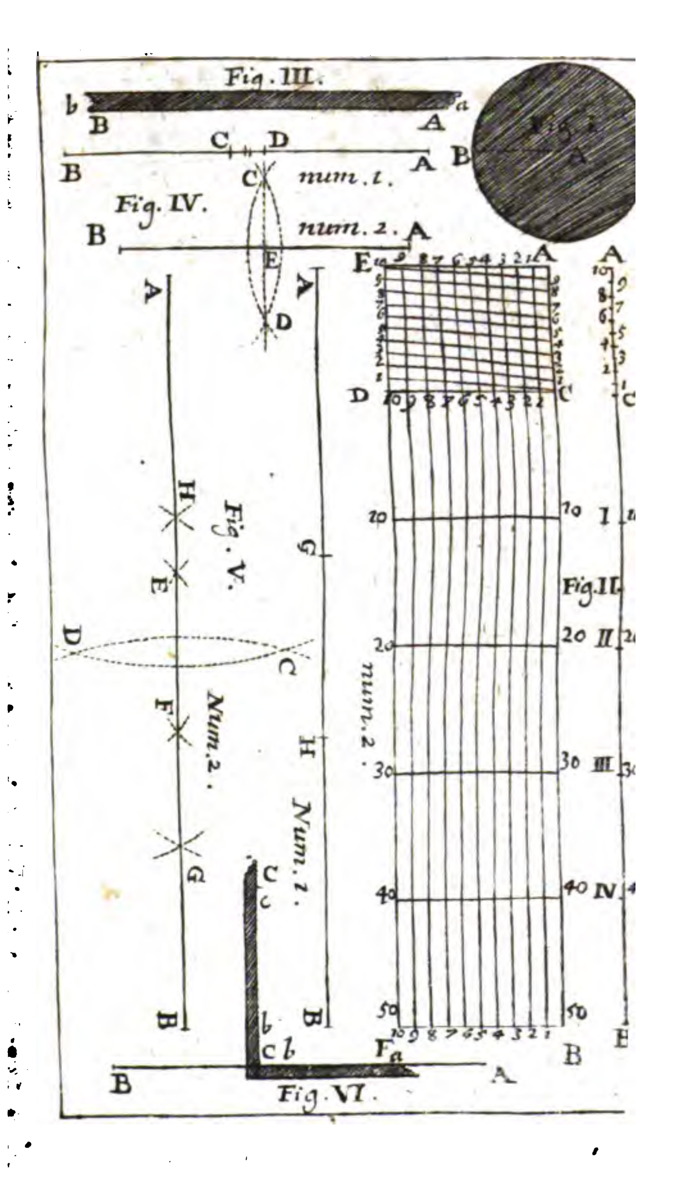


Fig. III.
Fig. IV.
num. 1.
num. 2.
Fig. I.
Fig. V.
Num. 2.
Num. 1.
num. 2.
Fig. II.
Fig. VI.

die Schneide a b des einen Lineals an die gegeben: Linie genau geleget/und hernach so lang an dersel- ben fortgerucket wird/bis das andere b c das Punct C/ es seye gleich in oder ausser der Linie A B gege- ben/ berühre: Dann wo dieses geschiehet/und her- nach längst des Lineals b c eine gerade Linie gezo- gen wird / so steht diese auf der gegebenen AB Win- ckel-recht/und macht einen also genannten geraden Winckel (Angulum Rectum) wie wir hernach hören werden. Solte dergleichen Winckelhacke nicht zur Hand seyn / könte man im Fall der Noth einen aus schlechten Papier machen / wenn man es nemlich zusammen faltet / und den Bruch oder die Falte ferner doppelt übereinander schlägt: gleich- wie (nur auch dieses mit wenigen zu melden) durch diese Kunst-griff auch eine auf dem Papier gegebe- ne gerade Linie in zwey gleiche Theile kan getheilet werden / wann man nemlich das Papier also um- schlägt/daß das eine End A recht auf das andere B zu liegen und selbiges zu bedecken komme / dann wann man das Papier hernach zusamm faltet / so wird der Bruch recht in die Mitte der Linie kom- men.

XIV. Gibt es nicht auch eine Art den Win- ckelhacken so wol / als oben das Lineal/ zu examiren und auf die Prob zu setzen?

Es fehlet nicht hieran. Dann wann man eine Linie DF (Fig. VII.) nimmt kurtz oder lang / nach der grösse des Winckelhackens / und auf selbiger einen halben Circul beschreibet / hernach aber den Winckelhacken a b c in einem selbst- belicbigen

die Schneide a b des einen Lineals an die gegeben Linie genau geleget/und hernach so lang an dersel-ben fortgerucket wird/bis das andere b c das Punct C/ es seye gleich in oder ausser der Linie A B gege-ben/ berühre: Dann wo dieses geschiehet/und her-nach längst des Lineals b c eine gerade Linie gezo-gen wird / so steht diese auf der gegebenen AB Win-ckel-recht/und macht einen also genannten geraden Winckel (Angulum Rectum) wie wir hernach hören werden. Solte dergleichen Winckelhacke nicht zur Hand seyn / könte man im Fall der Noth einen aus schlechten Papier machen / wenn man es nemlich zusammen faltet / und den Bruch oder die Falte ferner doppelt übereinander schlägt: gleich-wie (nur auch dieses mit wenigen zu melden) durch diese Kunst-griff auch eine auf dem Papier gegebe-ne gerade Linie in zwey gleiche Theile kan getheilet werden / wann man nemlich das Papier also um-schlägt/daß das eine End A recht auf das andere B zu liegen und selbiges zu bedecken komme / dann wann man das Papier hernach zusamm faltet / so wird der Bruch recht in die Mitte der Linie kom-men.

XIV. Gibt es nicht auch eine Art den Win-ckelhacken so wol / als oben das Lineal/ zu examiren und auf die Prob zu setzen?

Es fehlet nicht hieran. Dann wann man eine Linie DF (Fig. VII.) nimmt kurtz oder lang / nach der grösse des Winckelhackens / und auf selbiger einen halben Circul beschreibet / hernach aber den Winckelhacken a b c in einem selbst-beliebigen

Punct des Umkreises / z. E. in E, anschlägt / es sey gleich nach seinem eussern oder innern Eck / über dis die innere oder eussere Schneide des einen Schenckels a b an das Punct D leget / so muß die Schneide des andern Schenckels gerad durch das Punct F gehen; wo nicht /, so ist der Winckel a b c nicht vollkommen gerad / sondern entweder zu eng oder zu weit/ und also zu verbessern. Bey welcher Gelegenheit nicht zu vergessen ist / wie man viel gerade Winckel geschwind machen könne / wann nemlich aus des erneñten halben Circuls zweyen eusersten Puncten D und F, durch ein anderes in dem Umkreiß nach belieben erwehltes E, zwey gerade Creutz-Linien gezogen würden: Dann solche zwey Linien machen allezeit miteinander vier gerade Winckel.

XV. Wie aber wann auf eine solche gegebene Linie AB, aus einem Punct C, das entweder auf oder ausser der Linie gegeben / eine Winckel-rechte Linie auf Geometrisch- und Kunst-mässigere Art solte aufgerichtet oder herunter gelassen werden?

(Fig. VIII.)

In beeden Fällen setzt man den einen Fuß des Zirckels in C / und macht mit dem andern nach genugsamer Oeffnung auf der Linie AB rechts und lincks zwey Puncte/aus diesen wiederum unterhalb der Linie den Durchschnitt G (in dem ersten Fall etwa auch einen ober der Linie in F) so wird die von C auf G, oder von F auf G gezogene gerade Linie / die verlangte Winckel-rechte Linie seyn.

XVI. Könte dieses nicht auch etwa auf eine spielende leichte Art ohne einiges Instrument geschehen?

Es gieng an dem Fall / da das Punct C auf der Linie selbst gegeben wäre. Denn man machte da nur erst einen ganz kleinen Bruch in dem gegebenen Punct / hernach schlüge man das Papier also um / daß das Theil der Linie von C biß A gerad über den Rest CB zu liegen käme und selbigen bedeckete/ und thäte dann bey solcher Lage des Papiers den vorher schon angefangenen kleinen Bruch in C durch die gantze Länge des Papiers vollführen / so würde dieser gemachte Bruch oder Falte die verlangte Winckel-rechte Linie dem Gemerck nach zimlich genau vorstellen.

XVII. Wie aber wann das Punct C zwar auch auf der Linie A B, aber fast an derselben End / oder auch nahe an dem Rand des Papiers oder der Tafel gegeben würde? (Fig. IX.)

Man setzt den einen Fuß des Zirckels in C (num. 1.) den andern schräg oberhalb der Linie nach belieben etwa in D/ und beschreibt aus D mit der weite CD einen Circul CBF (ist nichts daran gelegen/ wenn er schon etwa wegen enge des Papiers nicht gantz könte gezogen werden) hernach aus B durch das Mittel-Punct D eine gerade Linie/ welche dem Umkreiß des Circuls in F begegnen wird / so ist die aus F zu C gezogene Linie die begehrte winckel-rechte Linie. Oder auch (welches auf eins hinaus kommt) nimmt man aus c eine beliebige Weite c e (num. 2. Fig. IX.) und macht aus c und e mit einerley

Oeffnung des Zirckels einen Durchschnitt in g/ hernach aber (wenn aus e durch g eine gerade Linie gezogen worden) g f gleich der g e: so ist wiederum die winckel-rechte Linie diejenige / so aus f durch c gezogen wird. Solte das Punct f (num. 3.) ausser der Linie gegeben seyn / so dörffte man nur aus f in e eine schräge Linie hinunter ziehen / selbige in d halbiren und dann aus d mit der Weite d e den Bogen e c ziehen / aus f aber in c die Linie f c als die begehrte winckel-rechte Linie herunter lassen.

XVIII. **Wie muß man durch ein gegebenes Punct C, so über oder unter einer gegebenen Linie AB stehet / eine andere dieser (parallel) gleichlauffende Linie CD ziehen? (Fig. X.)**

Wann du durch (parallel) gleichlauffende Linien die jenigen / wie gewöhnlich / verstehest / welche παρ' ἀλλήλας, das ist / nebeneinander also fort lauffen / daß sie allenthalben gleich weit voneinander stehen / und daher / man ziehe sie gleich so lang als man wolle / nimmermehr zusammen lauffen können; So ist die Aufgab leicht auf unterschiedene Arten zu verrichten / und zwar erstlich mechanisch durch einen bequemen Hand-griff / vermittelst eines zu diesen Gebrauch verfertigten Instruments a b c d, welches daher das Parallel-Lineal (Paralellismus) genennet wird. Dieses Instrument / wo es recht gut seyn soll / muß dergestalt beschaffen seyn / daß (1) die zwey kürtzere Lineal a d und b c einander in der Länge / nemlich von dem einen Punct a bis zum andern d ꝛc. als in welchen Puncten sie beweglich gemacht werden / vollkommen gleich seyen / welches

ches nicht weniger von den zwey längern a b und c
zu verstehen (2) daß ein jedes dieser Linealen alle
halben auf das genaueste von einerley Breite s
(3.) daß die Löchlein a b c ꝛc. in welchen die Line
vermittelst einiger Steffte von gleicher Dicken c
einander gehäfftet werden/ just auf die mittleren
nien der Linealen gemacht werden / oder doch z
wenigsten also / daß sie von den beeden Schnei
derer Linealen allenthalben in gleicher Weite ab
hen. Wann nun dieses Instrument oder so
nannte Parallelismus so fleissig/als möglich/ ver
tiget / so wird es zur verhandenen Aufgab also
brauchet: Das eine Lineal des parallelismi n
an die Linie AB auf das fleissigste angelegt / un
unbeweglich gehalten: Darnach wird des Inst
ments anderes gegenüberstehendes Lineal c d
das gegebene Punct C gerucket/ und wo es nun
ses genau berühret / nach solchen Lineal eine ger
Linie gezogen / welche durch das Punct C geh
und von der Linie A B allenthalben gleich weit
stehen/und also derselben (parallel) gleich-lauf
seyn wird. Solte das Punct C so weit entfe
seyn / daß es von dem Lineal c d des ob schon vi
ausgebreiteten Instruments doch nicht könte e
chet werden/so ziehet man nur inzwischen eine a
re so weit das Lineal reicht / und applicirt dan
diese das Lineal a b / und verfähret ferner wie ge
det. In etlichen Fällen kan eben dieses durc
nen andern mechanischen Hand-griff gar nu
und vortheilhafftig ohne ermeldtes Instrumen
so verrichtet werden: Man setzt nemlich den
Fuß des Zirckels in das gegebene Punct C,

die Schneide a b des einen Lineals an die gegeben: Linie genau geleget/und hernach so lang an dersel-ben fortgerucket wird/bis das andere b c das Punct C/ es seye gleich in oder ausser der Linie A B gege-ben/ berühre: Dann wo dieses geschiehet/und her-nach längst des Lineals b c eine gerade Linie gezo-gen wird / so steht diese auf der gegebenen AB Win-ckel-recht/und macht einen also genannten geraden Winckel (Angulum Rectum) wie wir hernach hören werden. Solte dergleichen Winckelhacke nicht zur Hand seyn / könte man im Fall der Noth einen aus schlechten Papier machen / wenn man es nemlich zusammen faltet / und den Bruch oder die Falte ferner doppelt übereinander schlägt: gleich-wie (nur auch dieses mit wenigen zu melden) durch diese Kunst-griff auch eine auf dem Papier gegebe-ne gerade Linie in zwey gleiche Theile kan getheilet werden / wann man nemlich das Papier also um-schlägt/daß das eine End A recht auf das andere B zu liegen und selbiges zu bedecken komme / dann wann man das Papier hernach zusammt faltet / so wird der Bruch recht in die Mitte der Linie kom-men.

XIV. Gibt es nicht auch eine Art den Win-ckelhacken so wol / als oben das Lineal/ zu examiren und auf die Prob zu setzen?

Es fehlet nicht hieran. Dann wann man eine Linie DF (Fig. VII.) nimmt kurtz oder lang / nach der grösse des Winckelhackens / und auf selbiger einen halben Circul beschreibet / hernach aber den Winckelhacken a b c in einem selbst-beliebigen

Punct des Umkreises / z. E. in E, anschlägt / es sey gleich nach seinem eussern oder innern Eck / über dis die innere oder eussere Schneide des einen Schenckels a b an das Punct D leget / so muß die Schneide des andern Schenckels gerad durch das Punct F gehen; wo nicht / so ist der Winckel a b c nicht vollkommen gerad / sondern entweder zu eng oder zu weit/ und also zu verbessern. Bey welcher Gelegenheit nicht zu vergessen ist / wie man viel gerade Winckel geschwind machen könne / wann nemlich aus des ernennten halben Circuls zweyen eusersten Puncten D und F, durch ein anderes in dem Umkreiß nach belieben erwehltes E, zwey gerade Creutz-Linien gezogen würden : Dann solche zwey Linien machen allezeit miteinander vier gerade Winckel.

XV. Wie aber wann auf eine solche gegebene Linie AB, aus einem Punct C, das entweder auf oder ausser der Linie gegeben / eine Winckel-rechte Linie auf Geometrisch- und Kunst-mässigere Art solte aufgerichtet oder herunter gelassen werden?

(Fig. VIII.)

In beeden Fällen setzt man den einen Fuß des Zirckels in C / und macht mit dem andern nach genugsamer Oeffnung auf der Linie AB rechts und lincks zwey Puncte/aus diesen wiederum unterhalb der Linie den Durchschnitt G (in dem ersten Fall etwa auch einen ober der Linie in F) so wird die von C auf G, oder von F auf G gezogene gerade Linie / die verlangte Winckel-rechte Linie seyn.

XVI. Könte dieses nicht auch etwa auf eine spielende leichte Art ohne einiges Instrument geschehen?

Es gieng an dem Fall / da das Punct C auf der Linie selbst gegeben wäre. Denn man machte da nur erst einen ganz kleinen Bruch in dem gegebenen Punct / hernach schlüge man das Papier also um / daß das Theil der Linie von C biß A gerad über den Rest CB zu liegen käme und selbigen bedeckete / und thäte dann bey solcher Lage des Papiers den vorher schon angefangenen kleinen Bruch in C durch die gantze Länge des Papiers vollführen / so würde dieser gemachte Bruch oder Falte die verlangte Winckel-rechte Linie dem Gemerck nach ziemlich genau vorstellen.

XVII. Wie aber wann das Punct C zwar auch auf der Linie A B, aber fast an derselben End / oder auch nahe an dem Rand des Papiers oder der Tafel gegeben würde? (Fig. IX.)

Man setzt den einen Fuß des Zirckels in C (num. 1.) den andern schräg oberhalb der Linie nach belieben etwa in D / und beschreibt aus D mit der weite CD einen Circul CBF (ist nichts daran gelegen / wenn er schon etwa wegen enge des Papiers nicht gantz könte gezogen werden) hernach aus B durch das Mittel-Punct D eine gerade Linie / welche dem Umkreiß des Circuls in F begegnen wird / so ist die aus F zu C gezogene Linie die begehrte winckel-rechte Linie. Oder auch (welches auf eins hinaus kommt) nimmt man aus c eine beliebige Weite c e (num. 2. Fig. IX.) und macht aus c und e mit einerley

Oeffnung des Zirckels einen Durchschnitt in g/ hernach aber (wenn aus e durch g eine gerade Linie gezogen worden) g f gleich der g e; so ist wiederum die winckel-rechte Linie diejenige / so aus f durch e gezogen wird. Solte das Punct f (num. 3.) ausser der Linie gegeben seyn / so dörffte man nur aus f in e eine schräge Linie hinunter ziehen / selbige in d halbiren und dann aus d mit der Weite d e den Bogen e c ziehen / aus f aber in c die Linie f c als die begehrte winckel-rechte Linie herunter lassen.

XVIII. Wie muß man durch ein gegebenes Punct C, so über oder unter einer gegebenen Linie AB stehet/ eine andere dieser (parallel) gleichlauffende Linie CD ziehen? (Fig. X.)

Wann du durch (parallel) gleichlauffende Linien die jenigen / wie gewöhnlich / verstehest / welche παρ' ἀλλήλας, das ist / nebeneinander also fort lauffen / daß sie allenthalben gleich weit voneinander stehen / und daher / man ziehe sie gleich so lang als man wolle / nimmermehr zusammen lauffen können; So ist die Aufgab leicht auf unterschiedene Arten zu verrichten / und zwar erstlich mechanisch durch einen bequemen Hand-griff / vermittelst eines zu diesen Gebrauch verfertigten Instruments a b c d, welches daher das Parallel-Lineal (Paralellismus) genennet wird. Dieses Instrument / wo es recht gut seyn soll / muß dergestalt beschaffen seyn / daß (1) die zwey kürtzere Lineal a d und b c einander in der Länge / nemlich von dem einen Punct a bis zum andern d &c. als in welchen Puncten sie beweglich gemacht werden / vollkommen gleich seyen / welches

ches nicht weniger von den zwey längern a b und c d. zu verstehen (2) daß ein jedes dieser Linealen allenthalben auf das genaueste von einerley Breite seye (3.) daß die Löchlein a b c rc. in welchen die Lineale vermittelst einiger Stefften von gleicher Dicken aneinander gehäfftet werden/ just auf die mittleren Linien der Linealen gemacht werden / oder doch zum wenigsten also / daß sie von den beeden Schneiden derer Linealen allenthalben in gleicher Weite abstehen. Wann nun dieses Instrument oder so genannte Parallelismus so fleissig/als möglich/ verfertiget / so wird es zur verhandenen Aufgab also gebrauchet: Das eine Lineal des parallelismi wird an die Linie AB auf das fleissigste angelegt / und so unbeweglich gehalten: Darnach wird des Instruments anderes gegenüberstehendes Lineal c d an das gegebene Punct C gerucket/ und wo es nun dieses genau berühret / nach solchen Lineal eine gerade Linie gezogen / welche durch das Punct C gehen/ und von der Linie A B allenthalben gleich weit abstehen/und also derselben (parallel) gleich-laufend seyn wird. Solte das Punct C so weit entfernet seyn / daß es von dem Lineal c d des ob schon völlig ausgebreiteten Instruments doch nicht könte erreichet werden/so ziehet man nur inzwischen eine andere so weit das Lineal reicht / und applicirt dann an diese das Lineal a b / und verfährt ferner wie gemeldet. In etlichen Fällen kan eben dieses durch einen andern mechanischen Hand-griff gar nutzlich und vortheilhafftig ohne ermeldtes Instrument also verrichtet werden: Man setzt nemlich den einen Fuß des Zirckels in das gegebene Punct C, und

eröffnet den andern so weit / biß er im herumführen die Linie AB nur bloß berühre ; wann nun hernach ein gemeines Lineal an die gegebene Linie angelegt / und der eine Fuß des eröffneten Zirckels immer an dem Lineal fortgeführet wird / so wird der andere (welcher sich nicht leicht muß verrucken oder zusamm drucken lassen) indeme er nebenst den ersten mit fortgeführet und ein wenig in das Papier gedrucket wird / ebenfalls durch das Punct C eine gleich-lauffende Linie machen.

XIX. Läst sich auch durch ein gegebenes Punct eine gleich-lauffende Linie durch einen Geometrischen Kunst-griff / ohne ein besonderes Instrument / ziehen?

Freylich auf unterschiedene Arten / und zwar (1) auf das natürlichste / wenn man aus dem gegebenen Punct C auf die Linie AB eine winckel-rechte Linie CD fallen läst (Fig. XI. n. 1.) hernach etwas weit von D, z. E. in E eine andere winckel-rechte Linie EF, so der vorigen gleich / aufrichtet / und endlich aus C durch F eine gerade Linie ziehet. (2) geschwinder und leichter / wenn ich den / mit dem einem Fuß in C gestelten / Zirckel so weit eröffne (n. 2.) bis der andere Fuß im herum führen die Linie AB nur bloß in D berühre ; darnach mit eben dieser Oeffnung aus einem andern Punct der Linie AB, z. E. aus E über sich hinauf einen Bogen durch F, und endlich aus C eine gerade Linie ziehe / so den gedachten Bogen im F nur bloß / aber doch genau / berühre : (3) wenn man aus dem Punct C (num. 3.) eine gar schräge Linie C G ziehe / und nach Halbirung derselben

ben in I durch eben dieses Mittel-Punct I eine andere schräge Linie H K führet / I K der H I gleich macht/ und endlich aus C durch K eine gerade Linie ziehet. (4) wann man den einen Fuß des Zirckels auf der Linie AB in ein beliebiges Punct (n. 4.) z. E. in D setzet/den andern aber bis in das gegebene Punct C aufthut/und von daraus den Bogen CE ziehet; Darnach mit eben dieser Oeffnung aus dem Punct F wiederum einen dergleichen / aber etwas weiter fortgeführten/Bogen machet/und dann alsbald ein Stuck G H, so dem vorigen E C gleich / davon abschneidet/ jedlich durch C und H eine gerade Linie ziehet: Denn alle diese zu letzt gezogene Linien müssen der AB gleichlaufend seyn / wie unten in der III. Vertheilung wird erwiesen werden.

XX. Nun lehre mich einen jeden gegebenen Winckel in zwey gleiche theile zu theilen.

Der gegebene Winckel sey ABC / (Fig. XII.) welchen Namen eine jede Oeffnung zweyer in einem Punct des Zusammen-lauffender geraden Linien führet/da der Punct des zusammenlauffs der Scheitel Punct desselben Winckels (Anguli vertex) genennet / der Winckel aber selbst mit dreyen Buchstaben also ausgesprochen wird / daß der bey dem Scheitelpunct des Winckels befindliche Buchstabe allezeit in die Mitte komme / gleichwie er auch in Benennung des Winckels gegenwärtiger Figur allezeit die mittlere Stelle einnimmt; Wird gemessen mit den Bogen eines jeden Circkels / der aus dem Scheitelpunct B als dem Mittel-punct beschrieben durch beede Linien (wel-

che man des Winckels-Schenckel oder Füsse (Crura) nennet gehet/und zwischen ihnen beschlossen und abgeschnitten wird. Und weil man setzt / daß eine jede Circul-Linie 360 gleiche Theile/so Gradus heissen/ habe/ so wird die Grösse eines jeden Winckels geschätzet aus der Anzahl der graden / die sein Bogen begreifft/ welcher / so er gerad 90 grade oder den vierten Theil des gantzen Umkreisses austrägt / heist er ein gerader-Winckel (Angulus Rectus) hat er mehr als 90 / ein Stumpffer / (Obtusus) wo aber weniger / ein Spitziger Winckel (angulus acutus.) Nun mag der gegebene Winckel ABC für einer seyn was er will/ so setzt man den einen Fuß des Zirckels in die Spitze B, und ziehet mit dem andern in beliebiger Eröffnung den die Maaß und Grösse des Winckels anzeigenden Bogen DF, und wiederum aus dessen äussersten Puncten D und F mit eben dieser oder einer andern beliebigen Oeffnung den Durchschnitt in G; Worauf die aus B durch G gezogene Linie den Winckel in zwey gleiche Theile theilen wird. Wo aber / wegen enge des Raums/den Durchschnitt aus D und F nicht unten in G könte gemacht werden / so müste man solchen über des Spitze B in H machen/und aus H durch B eine gerade Linie ziehen / welche den Winckel ebenfalls in zwey gleiche Theile theilen wird.

XXI. Einen auf dem Papier gegebenen Winckel BAC zu messen/ und wieviel er gantze und etwa noch halbe Grade darzu habe anzuzeigen.

Hierzu hat man ein besonder Instrument, welches wegen seines Gebrauchs/ zumal in der folgenden

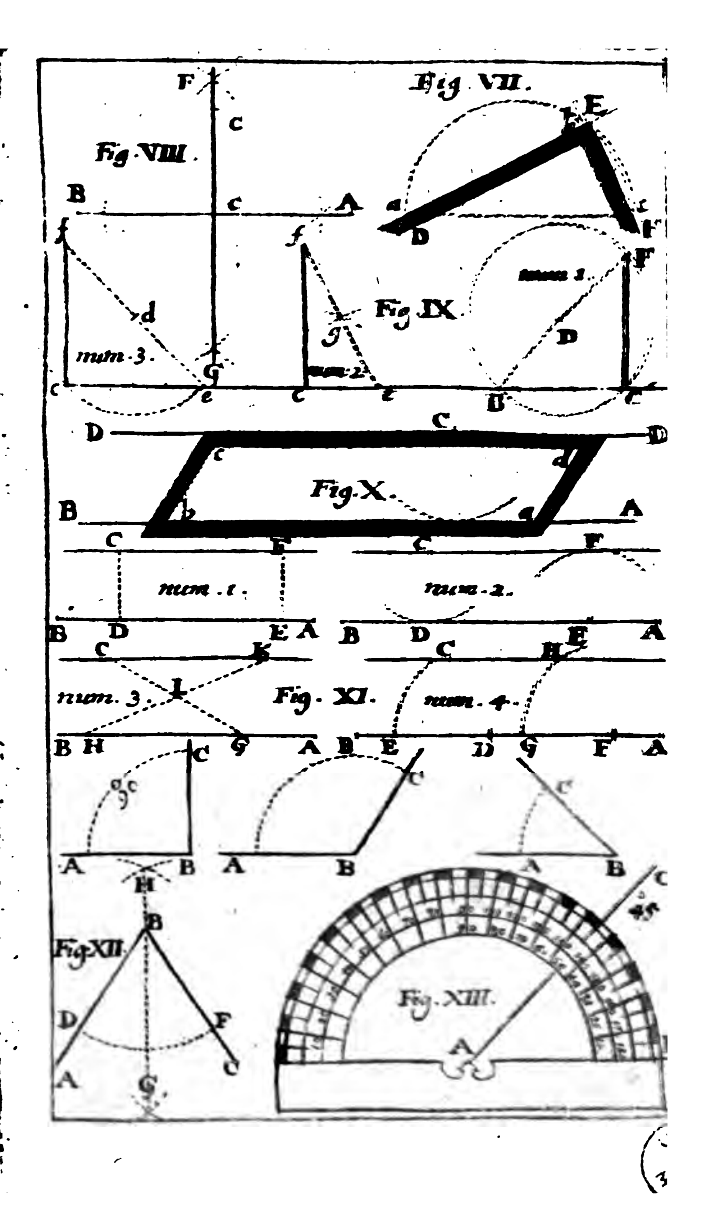


Fig. VII.
Fig. VIII.
num. 3.
Fig. IX
num. 1
num. 2
Fig. X.
num. 1.
num. 2.
num. 3.
Fig. XI.
num. 4.
Fig. XII.
Fig. XIII.



genden Aufgab/ ein (Ubertrager) Transporteur genennet wird. Es ist nemlich nichts anders als ein halber Circul (siehe Fig. XIII.) der erstlich in 18 grössere Theil (deren jeder zehen Grad begreifft) getheilet ist/ darnach ist in einer andern Reihe ein jeder solcher Theile wiederum halbirt/ und begreifft fünff Grade; endlich werden diese letzere durch eine fleißige Hand an dem äusseren Rand wiederum in fünff kleinere Theile oder Gradus, und also der gantze halbe Circul in 180 Grade eingetheilet/ welche zuweilen noch ferner halbirt/ und an dem allereusersten Rand in halbe Grad/ deren jeder 30 Minuten in sich hält/ pflegen getheilet zu werden. Die Zahlen von zehen zu zehen werden der Bequemlichkeit halben an den innern Kreiß in doppelter Reyhe von der Rechten zur Lincken/ und von der Lincken zur Rechten geschrieben. Wenn man solch Instrument aus durchsichtigen Horn macht/ so kan es die gantze vollkommene Fläche eines halben Circuls behalten/ wenn man nur den Durchmesser mit seinem Mittel-Punct sichtbar und deutlich ausdrucket/ und etwa gar samt den Linien der Graden schwartz machet. Wird es aber aus Messing oder andern Metall gemachet/ so wird die innere Fläche des halben Circuls/ darauf weder Linien noch Zahlen stehen/ ausgeschnitten/ damit man die Schenckel oder Linien derer zu messen vorkommenden Winckel sehen könne/ die Spitze aber des Mittel-Punctes/ welche an die Spitzen derer Winckel muß angelegt werden/ wird mit einer Feile von dem benachbarten Metall befreyet und abgesondert. Der Gebrauch bestehet hierinnen: Man legt das Mittel-Punct

des

des Transporteurs an die Spitze des gegebenen Winckels A, den einen Schenckel aber z. E. AB an den Halbmesser des Instruments; so wird der andere A C (wenn er nur / falls er zu kurtz/ verlängert wird) die Anzahl wo nicht der halben/ doch wenigstens der gantzen Grade/ die der gegebene Winckel in sich begreifft/ anzeigen.

XXII. Auf eine gegebene Linie a b einen Winckel zu machen/ der einem gegebenen Winckel B A C gleich seye. (Fig. XIV.)

Diese Verrichtung heist man einen Winckel von einem Ort des Papiers auf den andern Transporciren oder Ubertragen/ und kan/ auf dreyerley Arten/ zwo Mechanische und eine Geometrische/ zu Werck gestellet werden. Erstlich mit dem Transporteur, wenn man damit misset/ wieviel der gegebene Winckel B A C gantze und halbe Grade in sich halte/ z. E. $40\frac{1}{2}$/ darnach das Mittel-Punct des Transporteurs an das Punct a der gegebenen Linie a b dessen Halbmesser aber selbsten an die Linie a b gebührend anleget/ darauf an dem Umkreiß des Instruments von der Linie a b biß zu dem viertzigsten und einem halben Grad zehlet/ und daselbst ein Punct auf dem Papier machet: Denn wo zu diesem Punct aus a dee Linie a c gezogen wird / so macht sie den Winckel b a c dem gegebenen B A C gleich. Zum andern/ kan es verrichtet werden mit einem noch schlechtern Instrument, so aus zweyen in einem gemeinen Mittel-Punct/ wie ein Zirckel/ zusammen gefügten beweglichen Linealen oder Reguln a b und a c (Fig. XIV. n. 2.) bestehet/ und

von

von den Werck-Leuten ein Schrägmäß genennet wird. Dann wann man das eine Lineal dieses Instruments a b an die Linie des gegebenen Winckels A B anleget / das andere aber um das Mittel-Punct a so lang hin und her rucket / biß es des Winckels andere Seite A C genau berühre / so hat man des gegebenen Winckels seine Grösse / ohne daß man die Anzahl der Graden vonnöthen hätte. Denn man darff nur den also gemessenen Winckel nehmen / und den einen Schenckel des Schrägmässes an die gegebene Linie a b legen / nach dem andern Schenckel oder Lineal aber eine Linie ziehen / so ist nach dieser andern Art (welches nicht vorbey zu gehen) ob sie zwar nicht so künstlich als die vorige / der Winckel etwas genauer getroffen. Auf die dritte Geometrische Art ist es am allerleichtesten und gewissesten mit dem Zirckel zu thun / wenn man ihn in A (n. 1.) einsetzt / daraus mit einer beliebigen Weite den Bogen DE, hernach mit eben dieser Oeffnung einen andern Bogen auf der gegebenen Linie aus a beschreibet / ferner die Weite des Bogens D E mit dem Zirckel aus d in e trägt / und endlich von a durch e die Linie a e c ziehet; so ist dem Begehren ein Genügen geschehen.

XXIII. Wie aber / wenn aus einem Punct C, das ausser der Linie A B gegeben / eine andere C D zu ziehen wäre / die mit der A B einen Winckel / dem gegebenen G gleich / machte?

(Fig. 15.)

Man könte auf der Linie A B ein beliebiges Punct

Punct etwa in E erwehlen/ und aus solchen den Winckel B E F, der dem gegebenen G gleich wäre/ machen. Wenn denn hernach aus C die Linie CD der FE gleich-lauffend gezogen würde/ so wäre die Sach gethan. Wolte man dieses mit dem Schrägmäß verrichten/ so könte damit erstlich der gegebene Winckel G gemessen/ darnach die eine Regel an die gegebene Linie AB angelegt und so lang an derselben hin und her geschoben werden/ biß die andere das Punct c berührte so würde die nach dieser andern Regul gezogene Linie den gesuchten Winckel geben. So ein solches auf alle Winckel schickliches Instrument, welches ein Geniometra oder Goniogreuta (das ist / ein **Winckel-Messer** oder **Winckel-Jäger**) heisen könte/ nicht bey der Hand wäre/ so könte der gegebene Winckel aus dem Papier mit ausgeschnitten und an dessen Stelle gebrauchet werden.

XXIV. Eine jede gegebene Linie AB in etliche gleiche Theile zu theilen.

(Fig. XVI.)

Man nehme eine andere Linie/ und trage auf dieselbige so viel gleiche Theile in einer beliebigen Grösse/ als viel in der gegebenen AB verlangt werden/ z. E. fünffe/ wodurch zugleich die Linie DE heraus kommt; in deren Weite man ferner einen Durchschnitt in F macht/ und aus F Linien zu D und E ziehet/ auch wol drüber hinaus/ wo es nöthig ist. Darnach trägt man die Länge der Linie AB mit dem Zirckel aus F in a und in b, damit die von a zu b gezogene Zwerch-Linie der gegebenen AB gleich werde. Wann nun hierauf die Puncte 1.2.3.4.

auf

auf der Linie DE mit F durch gerade Linien verknüpffet werden/ so werden sie die Zwerch-Linie a b zugleich in die begehrte gleiche Theile zerschneiden.

XXV. Kan dieses nicht auch auf andere Weiß geschehen?

Ja/ auf mehr als eine/ und zwar so wol in gebrochnen als gantzen/ so wol in ungleichen in gewisser Maaß sich gegen einander verhaltenden (proportionirten) als auch gleichen Eintheilungen. Es seye z. E. die Linie AB (Fig. XVII.) in drey gleiche Theile zu theilen/ und zwar auf eine andere Art als die vorige ist. So ziehe ich dann aus A eine Linie nach Gefallen hinunter/ welche mit der gegebenen einen nicht gar zu spitzigen Winckel mache/ und ziehe aus B eine andere hinauf/ deß ein anderer Winckel dem vorigen gleich heraus komme/ nach der XXII. Frag. Darnach trage ich aus A hinunter und aus B hinaufwerts so viel gleiche Theile weniger einen/ als in der gegebenen Linie verlangt werden/ nemlich hier zwey/ 1 und 2/ hänge endlich 1 und 2 gegen über mit geraden Linien zusammen/ so werden diese die AB in drey gleiche Theile zerschneiden.

XXVI. Wie geht aber die Eintheilung einer Linie BA in etliche ungleiche/ sich/ wie es kommen mag/ gegeneinander verhaltende Theile an/ oder auch wann ein überschiessendes gebrochnes Theilchen solte darzu kommen?

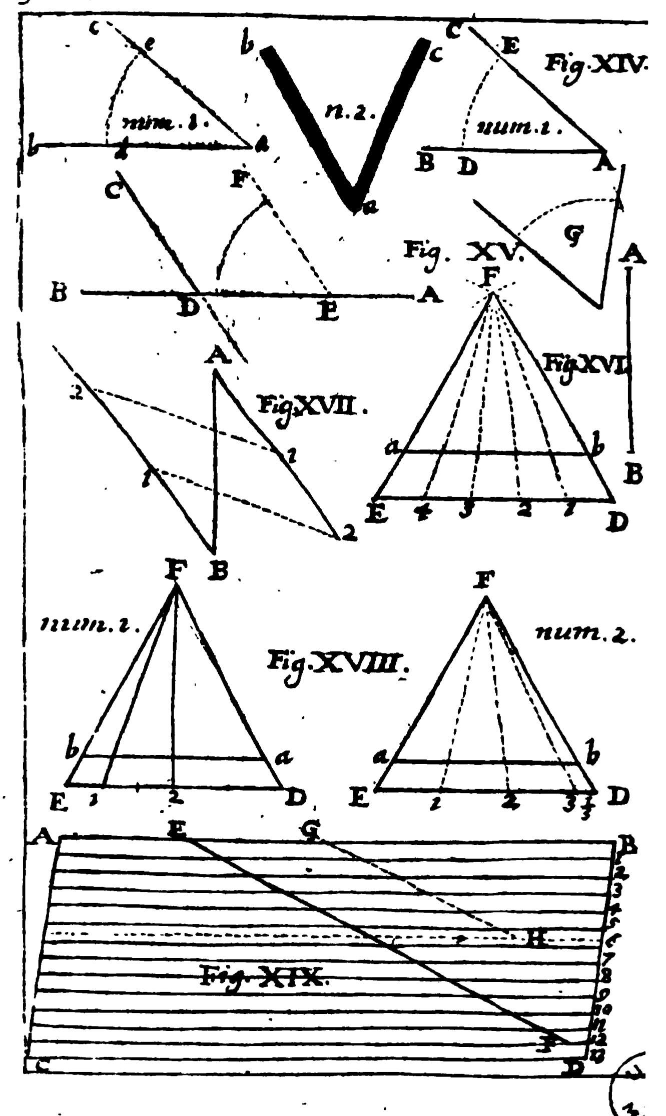
Es gehet auf diese Art an/ deren wir allbereit in der XXIV. Frage erwehnet. Denn wenn man

setzt/

setzt/ es seye eine nach Belieben gezogene Linie D E eingetheilet/ entweder in etliche ungleiche nach gewisser Verhältnuß (Proportion) verlangte Theile/ (wie in Fig. XVIII. n. 1.) oder in etliche gleiche/ nebst einem überschiessenden gebrochnen Theilchen/ z. E. einem Drittheil/ (wie in n. 2.) und verfährt dann ferner wie in erwehnter Frage/macht nemlich mit der Weite der also eingetheilten Linie D E einen Durchschnitt in F 2c. Ziehet aus F zu den Puncten 1. 2. 3. 4. 2c. sie mögen gleich oder ungleich weit von einander stehen/ gerade Linien/ so werden diese die Zwerch-Linie a b ebenfals in die verlangte Theile allerdings zerschneiden.

XXVII. Gibt es nicht einen vortheiligen Handgriff/ nach welchem alle diese Eintheilungen durchgehends fertig und geschwind könten zuwege gebracht werden?

Ja/ wenn man nur ein Instrument darzu fertig hat/ das gar leicht zu machen ist: Man trägt nemlich auf eine nach Belieben gezogene Linie A C etliche kleine gleiche Theilchen/ z. E. 12 oder 20 (dann je mehr ihrer sind/ je weiter erstrecket sich der Gebrauch dieses Instruments) ziehet hernach aus A eine andere A B in ziemlicher Länge (denn je länger diese ist/ je längere Linien können in die verlangte Theil eingetheilet werden) daß sie mit der vorigen einen geraden oder etwas stumpffen Winckel mache/ darnach beschreibt man mit der Weite dieser Linie einen Bogen aus C, mit der Weite aber der Linie A C einen andern aus B der den vorigen in D durch-


Fig. XIV.
num. 1.
n. 2.
num. 1.
Fig. XV.
Fig. XVI.
Fig. XVII.
num. 1.
Fig. XVIII.
num. 2.
Fig. XIX.

durchschneidet. Wo nun die kleine Theilchen der Linie A C mit dem Zirckel (dessen Oeffnung inzwischen unverruckt muß behalten werden) von B gegen D getragen / und die gegen einander zielende Puncte / 1 und 1 / 2 und 2 rc. durch Zwerch-Linien zusammen gehängt werden / so ist das Instrument fertig. Wilt du nun durch dessen Hülff eine Linie in etliche / z. E. 12 gleiche Theile theilen / so nimm ihre Weite mit dem Zirckel / setze den einen Fuß auf die oberste Linie wo es sich schicken mag / z. E. in E, den andern aber führe biß er die Linie 12 in F erreiche / dann solcher gestalt ist die von E zu F gezogene Linie im Augenblick in die begehrte Theile durch die Zwerch-Linien getheilet. Solte eine Linie in $5\frac{1}{2}$ Theil getheilet werden / so müste der Raum des Instruments zwischen 5 und 6 ebenfals halbiret und mit einer gedüpfelten Zwerch-Linie angedeutet / hernach die gegebene Linie aus G biß an ermeldte punctirte Linie in H geführet werden / so würde sie die begehrte 5 gantze und einen halben Theil haben.

XXVIII. Zu dreyen gegebenen Linien A B, B C und A D die vierte / oder zu zweyen die dritte gleich verhaltende (proportional-) Linie zu finden (Fig. XX. n. 1.)

Mache einen nicht gar zu spitzigen Winckel O A P, trage auf dessen eine Seite A O die erste der gegebenen Linien AB wie auch die andere BC, auf die andere Seite aber trage die dritte AD. Wann nun B und D zusammen gezogen / aus C aber eine Linie C F der B D gleich-lauffend worden / so ist

D F die gesuchte vierte gleich-verhaltende Linie. Wären nur zwo gegeben/ z. E. A D und B C (n. 2.) so setze diese wie zuvor auf des Winckels eine Seite A O, die andere aber B C noch einmal auf die andere Seite von A gegen F, und verfahren wie zuvor. Wo zu zweyen gegebenen die erste gleich-verhaltende Linie zu finden wäre/ so müste man nur die Ordnung umwenden/ und aus der dritten die erste machen/ damit die erste/ so man sucht/ die dritte würde/ und hernach wie zuvor verfahren.

XXIX. Zwischen zweyen gegebenen die mittlere gleichverhaltende Linie zu finden.

Es solte z. E. zwischen zweyen A und C (Fig. 21.) die mittlere B gefunden werden/ zu welcher sich die erste A verhielte/ wie die mittlere zur dritten C. Mache es also: trage auf eine lange Linie das Stück D E der ersten A gleich/ an dieses hänge unmittelbar E F der dritten C gleich/ darnach theile die gantze D F in zwey Theil in G, und mache aus G als dem Mittel-Punct mit der Weite G F oder G D einen halben Circul. Wann du nun aus E die Winckel-rechte Linie E H aufrichtest/ so ist diese die gesuchte Mittlere gleich-verhaltende Linie; wie an seinem Ort in der III. Vertheilung gründlich soll erwiesen werden.

XXX. Zwischen zweyen äussersten zwey Mittel-Linien/ die in ununterbrochener Proportion oder Verhältniß gegen einander stehen/ zu finden. (Fig 22.)

Die zwey äussersten seyen A C und A D, zwischen diesen

diesen seyen zwo mittlere D G und C F zu finden/ die sowol gegen einander unter sich als gegen jenen in ununterbrochener Verhältniß stehen. Dieses mit dem Zirckel und Lineal zu verrichten wurde von diesem für unmüglich gehalten/ und deßwegen von dem Euclide übergangen/ darnach von andern vermittelst der Conischen Sectionen oder Kegelschnitte auf verschiedene Arten zu wege gebracht. Endlich hat sich einer gefunden D. Joseph Muschel von Moschau/ Physicus zu Glaz/ welcher einen Geometrischen Weg gewiesen den Würffel (Cubum) zu verdoppeln (denn dieses und die vorhandene Frag lauffen auf eins hinaus) bloß vermittelst des Zirckels und Lineals/ in der Observat. XXXVII. Anno IV. Dec. IV. Miscell. Medico-Phys. Weil aber derselbe Weg gar weitläufftig und mühesam ist/ wollen wir für dieses mal mit des Apollonii mechanischen Weg es versuchen/ welchen unser selige Schwenter auch erklärt in seiner Geom. pract. I. Tract. I. Buch XXIII. Aufgab. Er bestehet kürtzlich darinnen: Die zwey äussersten Linien A C und A D werden also zusammen gehängt/ daß sie mit einander einen geraden Winckel machen und ein gantzes gleich-lauffendes Viereck (parallelogramum) A D E C beschliessen; darnach wird vermittelst der Creutz-weiß gezogenen Eck-Linien AE und C D das Mittel-Punct H gefunden/ Ferner wird ein Lineal an das Punct E gelegt/ und/ nachdem vorher AD und AC, so viel als nöthig verlängert worden/ um selbiges so lang und viel hin und her gerucket/ biß der Zirckel/ (dessen einen Fuß man inzwischen in H einsetzet/ den andern aber nach

Gutbefinden so oder so weit eröffnet) das Lineal in den verlängerten Linien A C und A D bey den Puncten F und G mit einerley Weite beederseits berühre/ dergestalt/ daß H F und HG einander gantz gleich seyen: Denn so werden die Linien C F und DG die gesuchten mittlern zwischen AD und AC seyn. Eben diesen Processe hat auch der selige Hainlin in seiner Synopsi pag. 228. ausser daß er die zwey Puncte F und G nicht durch blosses versuchen und probiren/ sondern nach einer gewissen Regul zu finden lehret: Von deren Gewißheit aber/ weil er keinen Beweiß darbey hat/ ich nicht urtheilen kan.

XXXI. Gibt es nicht noch andere dergleichen mechanische Griffe/ diese Frag aufzulösen?

Es gibt unterschiedliche/ deren einen der belobte D. Muschel vermittelst 4 Winckelhacken an die Hand gibt in der folgenden XXXVIII. Observation vorermelter Stelle; so haben wir auch einen gar alten und von Platone selbsten/ wie man dafür hält/ erfundenen Weg/ viel leichter/ wie mich düncket/ als den vorigen/ welcher zu sehen bey Schwentern in ermeldter Stelle pag. 99. Deme nicht ungleich ist ein anderer/ welchen ich unter meinen Papieren / weiß nicht woher / aufgezeichnet finde. Nemlich AD und AC (Fig. XXIII.) werden/ wie zuvor/ nach einem geraden Winckel an einander gehänget / und beede gegen M und N zuruck verlängert. Darnach / wann ein Winckelhacken genommen und dergestalt gebraucht wird/ daß er mit seinem

seinem Winckel X beständig auf der verlängerten AD fortgehe/ mit dem einen Schenckel aber stetig durch das Punct C fortstreiche/ so muß inzwischen ein anderer Winckelhacken an den andern Schenckel des erstern X angelegt und in dieser Stellung beede so lang so viel hin und her gerucket werden/ biß der letzere mit seinen Eck die Linie A N berühre/ und zugleich mit den einen Schenckel recht durch das Punct D gehe. Der Beweiß ist leicht aus derer Drey-Ecke CAM, AMN, NAD Aehnlichkeit herzunehmen.

XXXII. Ein jedes Circul-Stück in zwey gleiche Theile zu theilen.

Wie eine Circul-Linie mit dem Circul zu ziehen/ habe um deßwillen in keiner besondern Aufgabe lehren wollen/ weil es eine gemeine bekandte Sache ist/ und über dieses den Circul recht zu handthieren mehr durch würckliche Anweisung als mit Worten erlernet wird. Wann derhalben nur ein Circul-Stück A B gegeben wäre/ (Fig. XXIV. n. 1.) so wird dessen Halbirung eben so verrichtet/ wie es an einer geraden Linie in der X. Frag ist gewiesen worden: nemlich man setzt den einen Fuß des Circuls zu erst in A darnach in B, macht aus beeden Puncten mit einer Oeffnung / die augenscheinlich über die Helffte reichet / zwey Durchschnitte oben und unten / und ziehet endlich durch diese eine gerade Linie.

XXXIII. Das Mittel-Punct eines gantzen Circul-Kreysses/ wann es nicht sichtbar oder mit Fleiß verdecket ist zu finden.

Dieses wird eben so/ nur mit Hinzuthuung noch eines eintzigen Umstandes/ verrichtet: Nemlich man erwehlet an dem Umkreiß zwey beliebige Puncte/ macht aus diesen ober und unter dem Circul einen Durchschnitt/ ziehet dadurch eine gerade Linie/ welche den Durchmesser gibt dieser halbirt/ gibt das gesuchte Mittel-Punct. (Fig. XXIV. num. 2.)

XXXIV. Das Mittel-Punct zu einem Bogen oder Circul-Stück zu finden/ und daraus den übrigen Umkreist zu ergänzen.

Der Bogen sey ABC (Fig. XXV.) dessen Mittel-Punct aber unbekannt oder mit Fleiß verdecket. Dieses nun zu finden/ erwehlet man ohngefehr in der Mitte des Bogens das Punct B, macht aus A und B oben und unten einen Durchschnitt/ wie nicht weniger eben dergleichen aus B und C, ziehet gerade Linien durch die Durchschnitts-Puncte F und G, wie auch D und H, welche einander in H als in dem gesuchten Mittel-Punct durchschneiden werden. Wann jemand an statt der ermeldten Durchschnitte die Linien AB und BC ziehen/ und aus ihren mittlern Puncten D und E Winckel-rechte Linien aufrichten wolte/ würden diese mit ihren Durchschnitt in H ebenfals das verlangte Mittel-Punct geben. Und so könte um jede drey Puncte ABC, wenn sie nicht in einer geraden Linie stünden/ ein Circul/ nach Erfindung des Mittel-Puncts/ gezogen werden/ der just durch alle die drey Puncte durchgienge. Wie dann auch dieses/ so wol als das vorige/ durch einen Mechanischen

Griff könte verrichtet werden/ wenn man das Papier umschlüge und das Punct A auf B legete/ hernach in dieser Lage des Papiers einen Bruch oder Falten/ so lang das Papier ist/ machete/ hierauf B auf C legete/ und eben also verführe. Denn wo diese Brüche oder Falten einander durchschneiden/ daselbst ist das gesuchte Mittel-Punct.

XXXV. Eine Circul-Linie in eine gerade gleicher Länge zu verwandeln.

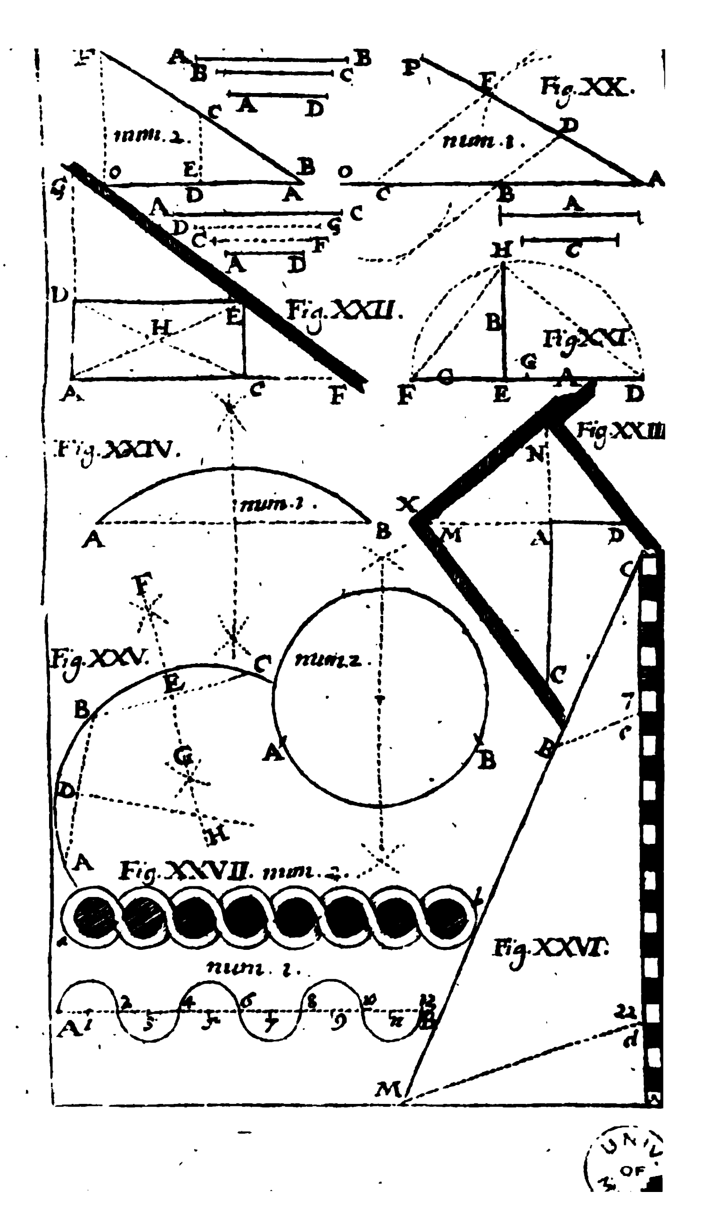
Auf eine Mechanische Art/ da man eben nicht versichern kan/ daß es gantz vollkommen biß auf ein mathematisches Punct zutrifft/ geht es an durch ein Lineal/ das in 24 gleiche Theile getheilet/ davon die sieben ersten von C biß E, ingleichen zwey und zwantzig von C biß in D abgezehlet und gemercket werden. Wenn nun nach dieser Vorbereitung des Lineals eine Circul-Linie in eine gerade zu verwandeln vorgegeben würde/ so zieht man eine ziemlich lange Linie CM (Fig. XXVI.) und trägt auf dieselbe aus C in B den Durchmesser des gegebenen Circuls. Darnach legt man das Punt des Lineals C an das ebenfalls mit C benahmsete Punct der Linie C M, daß es mit dieser einen nicht gar zu spitzigen Winckel mache/ und sticht mit einer Nadel auf das Papier bey dem Lineal die zwey Puncte e und d; hängt c B zusammen/ und ziehet dieser aus d eine gleich-lauffende Linie d M, so ist C M der gegebenen Circul-Linie gleich. Ausser diesem kan es durch blosse Rechnung erfunden werden/ wenn man nach der Regul de Tri setzt/ wie sich verhält 7 gegen 22/ so verhält sich der Durchmesser des gegebenen Circuls (z. E. 28.) zu seinem Umkreiß/ (und

 da

da wird in dem Facit ein klein wenig zu viel heraus kommen) oder/ wie sich verhält 71 gegen 223/ so verhält sich der Durchmesser gegen dem Umkreiß (und da wird etwas zu wenig heraus kommen/ so daß/ wenn man es genau suchen wolte/ das Mittel zwischen jenem Uberschuß und diesem Abgang das rechte Facit geben würde. Was sonst im übrigen von den Neuern für Wege zu Auflösung dieser Frage vermittelst der Vierungs- oder Quadriten-den (Lineæ Quadratricis) oder der Archimedis Schnecken-Linie (Lineæ Spiralis) oder der Circul-ähnlichen Linie (Cycloidis) ꝛc. erfunden worden/ weil sie vor die Jugend zu schwer/ so verschieben wir sie zu anderen Ort und besserer Gelegenheit.

XXXVI. Eine Schlangen-Linie/ ingleichen auch einen doppelten Ketten-Zug auf das Papier zu reissen.

Diese Aufgab gehört nur für Knaben/ und wird mehr um Lusts willen/ als daß sie einen sonderbahren Nutzen haben solte/ angeführet. Für die Schlangen-Linie nun/ ziehet man eine blinde Linie AB (Fig. XXVII. n. 1.) in beliebiger Länge/ und theilet sie in etliche beliebige gleiche Theil/ z. E. in zehen. Darnach setzt man den Circul in 1/ eröffnet ihn biß in A, und ziehet damit einen halben Circul von A zu 2; weiter setzt man den Circul in 3/ und macht mit eben dieser Oeffnung einen halben Circul unterhalbs von 2 in 4/ und so fort an. Für den Ketten-Zug wird eine andere blinde Linie a b (n. 2.) in noch mehr Theile eingetheilet/ z. E. in 25/ von dieser werden die Puncte 2/5/8/11/14/17/20/


Fig. XX.
num. 1.
num. 2.
Fig. XXI
Fig. XXII.
Fig. XXIII
Fig. XXIV.
num. 1.
num. 2
Fig. XXV.
Fig. XXVI.
Fig. XXVII. num. 2.
num. 1.

23 für lauter Mittel-Puncte genommen/ und daraus mit der Weite einigen solchen Theilchens eben so viel kleine Circul gemacht. Darnach werden mit gedoppelter Weite grössere halbe Circul von a biß an den nechsten kleinen Circul bey 4/ und so auch die übrige/ aber/ wie die Figur ausweiset/ etwas beschnitten zu biß b, von dar aus dem Mittel-Punct 23 unterhalb einer von b biß zu 21/ und so ferner wieder zuruck eben so viel gemacht rc.

XXXVIII. Eine Schnecken-Linie zu machen/ die aus lauter Circul-Bögen bestehe.

Ziehe eine gerade Linie YZ (Fig. XXVIII.) so groß als du die Schnecke haben wilst/ und halbire sie in 1; von der Helfft 1 Z trage ein Fünfftheil von 1 in 2/ und theile solches weiter in 8 kleinere gleiche Theilchen. Darauf ziehe aus 1 mit der Weite 1 Y einen halben Circul YOZ, wiederum aus 2 mit der Weite 2 Z unterhalb einen andern ZRX: Drittens setze den Circul in das nechste Punct bey 1/ eröffne ihn biß zu X, und mache aufwerts einen neuen halben Circul XU: Viertens setze ihn in das nechste Punct bey 2/ eröffne ihn biß in U, ziehe einen andern halben Circul unterhalbs/ und fahre immer so fort/ wie jetzt angezeiget.

XXXVIII. Eine andere Schnecke zu beschreiben/ welche mit dem Circul nichts gemein habe. (Fig. XXIX.)

Mache einen Circul so groß als du wilst/ theile so wol dessen Umkreiß als seinen Halbmesser A B in 6/

12 oder 24 gleiche Theile/ ziehe aus B blinde Linien auf alle die Puncte der Eintheilung in dem Umkreiß/ auf diese/ die die nechste bey B A ist/ trage 11 solcher Theile/ derer die B A 12 hat/ nemlich so viel als die Weite B 11 austrägt/ auf die nächstfolgende trage B 10/ B 9 und so fort an. Wirst du nun die Puncte 12/ 11/ 10/ 9 ꝛc. biß auf B, fleißig aneinander hängen; so hast du des Arclimedis seine Schnecke.

NB. Zur accuraten Zusammenhängung der Puncten/ kan des sel. Schwenters Instrument dienen/ welches in seiner Geometria pract. pag. 150. zu sehen/ und nach der vorhergehenden Frage leicht zu machen ist auf ein küpffern oder messinges Blech/ so hernach rund um/ wo des gedüpffelt/ (Fig. 28.) durch gebrochen/ und subtil ausgefeylet werden muß. Sein Gebrauch ist/ daß man dessen Krümme/ bald die weitere bald die engere/ welche sich am besten schickt/ an etliche der gefundenen Puncte so lang so viel anlege/ biß es deren 4 oder 5 zugleich genau berühre/ und solche in einem beständigen Zug aneinander zu hängen diene/ wornach es ferner an andere Puncten ebenfalls also angelegt/ und mit ihrer Zusammenhängung gleicher gestalt verfahren wird. Um ein merckliches leichter und vollkommener könte eine Schnecke gemacht werden/ wenn man einen Cylinder/ Waltze oder Rund-Seule irgend wo befestigte/ daran einen Faden mit dem einen End fest anbände/ mit dem andern End aber an einen Griffel hienge/ und wohl ausgedehnt mit diesem um den Cylender herum führte; denn solcher gestalt würde der Faden im Herumwinden immer

kürtzer

kürtzer werden um eine Schnecke beschreiben/ welche nicht das geringste mit der Circul-Linie gemein hätte.

Der I. Vertheilung

II. Articul.

Von der würckenden Flächen-Messung. (Epipedometria sive Planimetria Effectiva.)

I. Was wilt du mit diesem Titul andeuten?

ICh verstehe dardurch denjenigen Theil der würckenden Meß-Kunst/ darinnen Kunstmäßig angewiesen wird/ wie man auf der Tafel und Papier allerhand Fragen und Aufgaben von den Flächen/ absonderlich aber denen Ebenen (daher auch das Wort Planimetrie oder Ebenmessung herkommmt) überhaupt ohne Absicht/ wie sie sich etwa in der Natur an diesem oder jenem Cörper befinden mögen/ auflösen/ zu Werck richten und ausüben möge/ so doch/ daß die Kugel-runde Flächen (sie seyen gleich convex und von innen auswerts gebäuchet/ oder concav und inwendig hinein ausgehölet) als die bekantesten und vollkommensten unter den unebenen und krummen/ nicht gar davon ausgeschlossen bleiben.

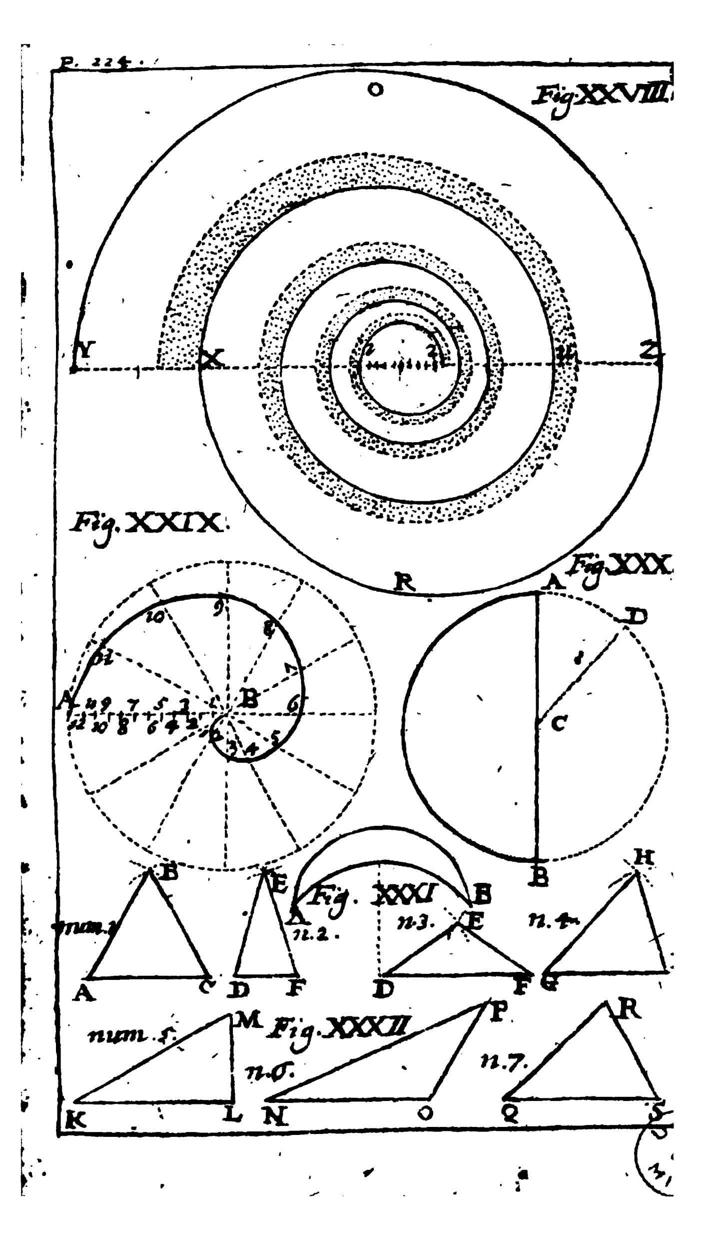
II. Was ist eine Fläche/ und absonderlich eine ebene Fläche?

Eine Fläche ist die andere Art einer Grösse/ da man

man die Länge und Breite zugleich miteinander in Betrachtung ziehet/ ohne auf die Dicke oder Tiefe dabey zu sehen. Ihren Ursprung bildet man sich ein aus der Bewegung einer Linie von einem Ort zum andern; dann wann es eine gerade Linie ist/ die in ihrer Bewegung durch den kürtzesten Weg fortgehet / so beschreibt sie eine **ebene Fläche**: ist die Linie krum / oder zwar gerad / aber durch umweg und umschweiff gehend / macht sie eine **krumme** und unebene Fläche. Es ist aber unter unzehlich krummen die vornehmste die **kugel-runde Fläche**/ welche entstehet/ wenn eine halbe Circul-Linie ABC (Fig. XXX.) um den Durchmesser AB in den Kreiß herum gedrehet wird; ebener massen als auch der halbe/ ja auch der gantze **Circul-Raum** selbst (den der Euclides gantz eigentlich den Circul nennet) entspringt / wenn sich einer einbildet / wie eine gerade Linie AC um das unbewegliche Punct C sich in den Kreyß herumdrehe / und damit einen runden von dem eußersten Umkreiß umschlossenen Raum beschreibe. Besiehe die II Frag des I Artickels.

III. Was nennest du eine Figur?

Alle Flächen / die ihre Ende und Gräntzen haben / manche zwar nur die eine einzige / wie der Circul / eine (Ellipsis) ablange runde Fläche 2c. manche zwey / z. E. die (Lunulæ) wie der Mond gestaltete Flächen / welche zwischen zwey Circul-Linien/ so aus unterschiedenen Mittel-Puncten durch einerley Puncte A und B gezogen sind (Fig. XXXI.) oder auch andern krummen Linien beschlossen werden; manche drey/ nemlich drey krumme oder gera-


Fig. XXVIII.
O
Y
X
Z
R
Fig. XXIX.
A
B
Fig. XXX.
A
D
C
B
Fig. XXXI
num. 1
n. 2.
n. 3.
n. 4.
Fig. XXXII
num. 5.
n. 6.
n. 7.
K
L
M
N
O
P
Q
R
S

de Linien (dann nur zwo gerade Linien können keine Fläche beschliessen) welche/weil sie in ihrem zusamm-lauff eben so viel Winckel machen / werden sie deß-wegen Dreyecke / auch dreywincklichte oder drey-seitige Figuren/ gleichwie die mit 4 Linien beschlossen sind / vierseitige oder viereckichte / die mit mehrern aber durchgehends mit einem Wort vielseitige oder vieleckichte Figuren genennet werden / und alle wie-derum ihre besondere Arten unter sich haben.

IV. Welche und wieviel Arten gibt es dann unter den Dreyecken oder dreyseitigen Figuren?

Es gibt drey so wol in Ansehung der Linien / als auch in Ansehung der Winckel. Dann was die Linien anbelangt/ so ist ein Dreyeck (Triangulum) (1) Gleichseitig (Æquilaterum) wenn es lauter gleiche Linien oder gleiche Seiten hat (wie ABC/ Fig. XXXII. n. 1.) (2) Gleichfüßig/ (Æquicrurum, Griechisch Isosceles) wenn die unterste Linie / auf welcher das Dreyeck gleichsam ruhet und daher (Basis) Grund-Linie genennet wird/ grösser oder kleiner ist als die zwey übrigen / auf welchen das Dreyeck als auf zweyen einander gleichen Füssen stehet / wie DEF n. 2. und 3. (3) Ungleichseitig (Scalenum) wenn die 3 Seiten einander ungleich sind/ wie GHI, n. 4. In Ansehung der Winckel ist ein Dreyeck. (4) Recht-wincklicht oder Win-ckel-recht (Rectangulum) KLM n. 5. wenn es einen geraden Winckel / wie hier bey L, hat. (5) Stumpfwincklicht (Obtusangulum) NOP n. 6. wenn es einen Stumpfen / wie hier in O/ (6)

End-

Endlich spiz-oder scharfwincklicht (Acutangulum) Q R S n. 7. wenn es drey spitzige Winckel hat.

V. Welcherley und wie viel Geschlecht und Arten gibt es unter den viereckigten Figuren?

Der Geschlechte sind erstlich zwey; das eine derer enigen / so entweder keine von den vier Seiten der andern gleich-laufend ist / wie A (Fig. XXXIII) oder wenn je zwo einander gleichlaufend / so sinds doch die andern zwo nicht / wie B, und diese werden durchgehends (Trapezia, Mensulæ) **Tischlein** genennet: unter das andere gehören die / so je zwo Seiten einander gleichlaufend haben / und daher **gleichlauffende Vierecke** (Parallelogramma) heissen/ werden ferner in 4 besondere Arten eingetheilet/ deren erste ist die (Quadratum,) **Vierung** C, so lauter gerade Winckel / und alle Seiten gleich hat: Die andere (Oblongum, oder mit einem Wort ohne Zusatz so genannte Rectangulum) die **ablange Vierung** D, welche zwar auch lauter gleiche und gerade Winckel / aber das eine paar der Seiten gegen dem andern paar ungleich hat: Die dritte (Rhombus) die Raute / **Rauten-Vierung**/ oder geschobene Vierung E / an welcher alle Seiten gleich/ wie in der Vieruug / aber das eine paar der Winckel dem andern paar ungleich: Die vierte (Rhomboides,) die **ablange** (geschobene) **Rauten-Vierung** F, da das eine paar so wol der Winckel als der Linien/ dem andern paar ungleich ist.

VI. Sie werden dann ohne Zweifel leicht aufzureissen seyn?

Sie sind so leicht / daß auch ein drey-oder vier-

jähriger Knab/ wo ihm nur ein wenig Anweisung geschicht / sich darinn finden und sie mit Lust machen wird. Dann was erstlich die dreyseitigen Figuren anlangt/ so ist (1) auf eine gegebene Linie AC (Fig. XXXI, n. 1.) ein gleichseitiges Dreyeck zu machen / wenn man aus A und C, mit der Weite der Linie AC selbst / Bögen beschreibt die einander in B durchschneiden / und zu diesem Durchschnitts-Punct die Linien AB und CB ziehet (2) Ein Gleichfüssiges wird eben so auf eine Grund-Linie DF gesetzt/ wenn aus D und E wiederum ein Durchschnitt gemacht wird in E, aber mit einer entweder grössern oder kleinern Weite als die Basis oder Grund-Linie selbst hat: (3) Ein Ungleichseitiges entstehet aus drey jeden/ nur so ohngefehr/ wie es kommt/ zusammen gezogenen Linien; wenn aber drey Linien schon vorhanden und gegeben wären (versteht sich allezeit mit dem Beding/ daß jede zwo miteinander grösser seyn als die dritte allein; denn sonst steckt eine Unmöglichkeit darhinter) als GI, GH und HI (n. 4.) so macht man über der Linie GI zwey Bögen die einander in H durchschneiden/ und zwar den einen aus G mit der Weite GH, den andern aus I mit der Weite IH rc. (4) Ein Rechtwincklisches Dreyeck wird gemacht/ wenn auf eine Linie eine andere Winckelrecht gestellet wird/ und hernach deren beeden ihre Ende / sie seyen gleich vorgegeben / oder nur nach Belieben erwehlet/ durch eine Zwerch-Linie zusammen gezogen werden (5) Eben so bekommt man ein Stumpfwincklichtes / wenn der eine von den dreyen Winckeln grösser als ein gerader gemacht wird rc. (6) Endlich ein Spitzwincklichtes/

wann

wann man auf eine gegebene Linie zur rechten und lincken Winckel/ so kleiner sind als ein gerader/ stellet/ihre Seiten aber so lang verlängert / bis sie zusammen lauffen.

VII. Lehre mich auch die Tischlein und gleichlaufende Vierecke aufzureisen.

Die erste Art eines Tischleins wird gemacht / wenn man nur 4 gerade Linien ohngefehr aneinander hängt / oder / wenn ihre Länge vorgeschrieben wäre / (worbey ebenfalls die Bedingung / die bey den Dreyecken gemeldet/ in acht zu nehmen) z. E. ab, bc, ac, bd und cd (Fig. XXXIII. n. 1.) so macht man auf der Linie ab einer Seite vermittelst der Weite ac, auf der andern vermittelst der Weite bc einen Durchschnitt in c; Darnach aus b und c einen andern in d, mit der Weite der dritten b d, und der vierten c d ꝛc. Die andere Art aber wird gemacht / wenn zwo gleichlaufende Linien ungleicher Länge a b und c d gezogen / hernach mit ihren Enden durch Zwerch-Linien a b und c d verknüpfft werden. Von den gleichlaufenden Vierecken kriegt man (1) eine **Vierung C**, wenn man 2 gleiche Linien a b und a d Winckelrecht auf einander stellet / hernach mit eben dieser Weite aus b und d einen Durchschnitt in c macht (2) eine **ablange Vierung D**, wenn zwey ungleiche Linien a b und a d winckelrecht auf einander kommen / hernach aus d mit der Weite a b, aus b aber mit der Weite a d Bögen einander in c durchschneidend gemacht werden. Wann auch (3) zwey gleiche a b und a d, oder (4) zwey eben so benahmsete ungleiche Linien nach schiessen ungeraden/entweder vorgeschriebenen oder

nach

nach belieben erwehlten / Winckeln auf einander gestellet / und dorten mit der Weite der gleichen aus b und d; hier aber mit der Weite der ungleichen / nemlich aus b mit der Weite a d, und aus d mit der Weite a b Durchschnitte in c gemacht werden; so kommt dort eine Rauten-Vierung / hier aber eine ablange Rauten-Vierung heraus.

VIII. Was und wieviel Geschlechte und Arten sind dann endlich die vieleckichten Figuren?

Die vielseitig- oder vieleckichten sind die jenige Figuren / die in ihrem Bezirck fünff / sechse / sieben ꝛc. Linien haben / und sind jede insgesamt und sonders zweyerley / nemlich Regulmäßige (Regulares) die alle Winckel und Linien gleich haben; und Unregulmäßige (Irregulares,) die an Seiten / oder Winckeln / oder an allen beeden ungleich sind. Beede Classen oder Geschlechte begreiffen / in Ansehung der unendlich veränderlichen Vielheit der Seiten / unendlich viele besondere Arten in sich / z. E. Fünfecke / Sechsecke / Zehenecke / Hunderteckeꝛc. ꝛc. Daher dann auch ihre Aufreißung unendlich veränderlich seyn muß.

IX. Inzwischen wird man doch eine allgemeine Regel haben / nach welcher alle und jede dieser unzehlichen Arten können aufgerissen werden?

Die Unregulmässigen haben eben darum keine Regel / weil sie Unregelmäßig sind; doch ist es keine schwere Sache / durch eine ohngefehre oder freywillige Zusammen-hängung fünff / sechs / acht / zehen und mehrer Linien ein Unregelmäsiges Fünff-Acht-

oder Zehen-Eck 2c. Zu machen. Von den Regulmäßigen aber ist gewiß: (1) daß ein jeder Halbmesser mit welchem ein Circul beschrieben wird/auf dem Umkreiß vollkommen sechsmal herum gehe/und also darauf sechs Puncte gebe/ welche / wann sie mit geraden Linien aneinander gehängt werden / ein **Sechseck**/(Hexagonum) wo aber allezeit das andere Punct übergangen wird/ein Regulares **Drey-Eck** (Triangulum oder Trigonum) machen. (2) Und weil ein jeder Bogen des Umkreisses in zwey gleiche Theile kan getheilet werden nach der 32 Frag des 1 Artick. so ist offenbar/daß/wenn die 6 Bögen des Sechs-Ecks in 2 gleiche Theile getheilet / alsdann in den Circul ein **Zwölff-Eck**/ (Dodecagonum) und so diese Bögen ferner halbirt würden/ eine Figur von 24 Seiten / und so fort wiederum andere von 48/96/ 192 Seiten 2c. könten Geometrisch und gantz richtig hinein beschrieben werden. Wann auch (3) ein jeder Durchmesser eines Circuls durch einen andern in dem Mittelpunct nach geraden Winckeln durchschnitten / und der Umkreiß dadurch in 4 gleiche Theile getheilet wird / so geben die 4 Puncte der Eintheilung / wann man sie zusammen ziehet / eine **Vierung** / (Tetragonum) die Bögen halbirt ein **Achteck**/ (Octogonum) und so ferner immerfort halbirt / 15 / 32 / 64 und mehr Seiten/ die alle innerhalb des Circuls könnten beschrieben und gemacht werden. besiehe Fig. XXXIV. n. 1. 2. 3.

X. Sind von den Fünff-Sieben- und andern Eckichten Figuren/deren Seiten an der Zahl ungleich/ ebenfals dergleichen Kunst-mäßige Regeln/sie aufzureisen/vorhanden.

Die

Die Einschreibung des Fünffecks in den Circul lehret der Euclides Lib. IV. Propos. X. und XI. wiederum in Schol. Prop. X. Lib. XIII. und zwar hier viel leichter also: Man ziehet eines Circuls seinen Durchmesser AB (Fig. XXXV.) richtet aus dem Mittelpunct C eine Winckel-rechte Linie CD auf/ halbirt CB in E, ziehet mit der Weite ED aus E durch D den Bogen DF, so ist dessen Senne (Subtensa) FD die verlangte Seite des Fünfecks. Die übrigen mag der Euclides wol vor unmöglich gehalten haben/ ausser daß er des Regulmässigen Funfzehenecks/ wie es in den Circul einzuschreiben/ in der Prop. XVI. Lib. IV. schöne Anweisung thut; man solle nemlich aus einem einigen Punct des Umkreises A (Fig. XXXVI) so wol ein Regulmässiges Dreyeck ABC, als auch ein Fünffeck AEFGH machen/ so werde die Senne des Bogens BF die gesuchte Seite des Funfzehenecks seyn/ wie es der Beweiß gantz leicht und ungezwungen gibt. Uberaus schön und herrlich aber wäre des Caroli Renaldini allgemeiner Weg oder methode, ein jedes Virleck/ es mag so viel Seiten haben als es wolle/ in den Circul einzuschreiben / wie er in seinem Buch De Resol. & Comp. Math. p. 367. vorgibt; wenn nur anderst der darzu gehörige Beweiß (den er zwar in seinem Buch vom Circul will gegeben haben) vorhanden und genugsamen Grund hat.

XI. Mein zeige mir doch diesen Weg / wenn er nicht gar zu schwer und tiefffinnig ist?

Ja vielmehr leicht ist er und deutlich: Mache nur auf eines Circuls Durchmesser AB (Fig. XXXVII) ein gleichseitiges Dreyeck ABD, theile den

den Durchmesser AB in so viel gleiche Theile / als viel Seiten das künfftige Vieleck haben soll / zehle zwey darvon (z. E. von B gegen A) hinweg / von D aber ziehe durch den Anfang des dritten eine Linie bis an den gegen über stehenden holen Umkreiß / von dar eine andere biß zu dem jenigen End des Durchmessers B, an welches die 2 abgezehlte Theile anstossen. Also wenn man z. E. für ein Dreyeck den Durchmesser AB in 3 gleiche Theile theilet / zwey darvon von B bis 2 abzehlet / durch den Anfang des dritten die Linie DIII und von dannen eine andere III B ziehet / so ist diese letztere die Seite des Dreyecks: Und so ist IVB die Seite der Vierung / VB die Seite des Fünffecks ꝛc.

XII. Bißher lehretest du allerhand Geometrische Figuren in einen gegebenen Circul einzuschreiben: Nun zeige mir einige Griffe / um allerhand gegebene Figuren Circulen herum zu reisen.

(1) Um das Dreyeck ABC (Fig. XXXIV. n. 2.) kan man einen Circul reisen nach der XXXIV. Frag des I. Artick. oder auch wann man aus D als dem Mittelpunct der Linie AB eine winckelrechte Linie aufrichtet / und eine dergleichen auch aus E dem Mittelpunct zwischen B und C, die vorige durchschneidend in F, als dem Mittelpunct / aus welchem hernach der Circul durch A ꝛc. leicht herum zu ziehen ist: (2) wilt du um die Vierung ABCD n. 3. einen Circul beschreiben / so ziehe die diagonal- oder Ecklinien AC und BD, so hast du in ihrem Durchschnitt das Mittelpunct: (3) Soll er um das Fünfeck herum kommen / so richte zwey Winckelrechte Linien

nien aus den Mittelpuncten zweyer Seiten auf / so wird ihr Durchschnitt das Mittelpunct des herum zu ziehenden Circuls geben / so gut als in den △ des 1. num. und in einem jeden andern Vieleck: welches Mittelpunct jedoch (4) im Sechseck (n. 1.) auch wie im Viereck durch zwey Eck-Linien leichter gefunden wird etc.

XIII. Wie aber wenn eine Figur weder in den Circul / noch um den Circul herum zu beschreiben / sondern auf eine jede gegebene Seite eine solche Figur aufzureissen wäre / was ist alsdenn zu thun?

Wie dieser Frage in Aufreisung der drey- und vierecke ein Genügen zu leisten / ist oben in der VI und VII Frag schon erörtert worden. Wie es aber mit den vielseitig oder vieleckichten zu halten / hat man verschiedene besondere Wege erdacht. Einen allgemeinen wollen wir mit dem Exempel des Fünfecks erklären. Die gegebene Seite sey A B (Fig. XXXVIII. n. 2.) und auf diese soll ein Regulares Fünffeck gerissen werden. Mache in einen Circul (n. 1.) ein Fünffeck a b c d e nach der X Frag / bey B aber einen Winckel ABC, dem Winckel a b c gleich / wie auch die Seite B C gleich der Seite AB, so hast du den rechten und eigentlichen Winckel deiner Figur / und kanst hernach vermittelst seiner Senne AC und der Seite BC, alle die übrige Winckel und Seiten leicht verfertigen / wenn du z. E. aus A mit der Weite AC einen Bogen machest oberhalb C, aus C aber / mit der Weite B C einen andern den vorigen in D durchschneidend / und so weiter.

XIV. Nun möchte ich auch etwas weniges von Verwandlung der Figuren verstehen.

(1) Kan ein jedes Dreyeck in ein anders / das einen vorgeschriebenen oder sonst beliebigen Winckel habe / verwandelt werden / wenn dieses mit jenem auf eben eine/oder doch auf eine gleiche Grund-Linie (Basin) und zwischen einerley gleichlaufende Linien gesetzt wird / oder kurtz / wenn es mit jenem einerley Grundlinie und Höhe bekommt / wie ABC und ABD oder EFG (Fig. XXXIX. n. 1.) (2) kan ein gleichlaufendes Viereck in ein gleiches Dreyeck / und dieses wieder in jenes verwandelt werden / wenn die Höhe beederseits einerley ist / die Grundlinie aber des Dreyecks doppelt so groß als des gleichlaufenden Vierecks / wie an den Dreyeck HMK (n. 2.) so in das gleichlaufende Viereck von einer nur halb so grossen Grundlinie HLMN, und dieses in jenes / verwandelt zu sehen. (3) kan aus einem jeden andern gleichlaufenden Viereck eine gleiche Vierung werden / wenn man zwischen der Grundlinie des gleichlaufenden Vierecks OP (n. 3.) und seiner Winckelrechten Höhe PQ die mittlere gleichverhaltende Linie nach der XXIX. Frag des I. Artick. findet / und nach dieser eine Vierung macht. (4) wird ein Dreyeck in eine Vierung verwandelt / wenn man erst ein gleichlaufendes Viereck daraus macht nach num. 1. und aus diesem hernach eine Vierung nach num. 3. (5) kan auch ein Circul / wie man sagt / Quadrirt / das ist in eine Vierung verändert werden / wenn man ein rechtwincklisches Dreyeck macht / dessen eine Seite AB (Fig.

XXXIX.

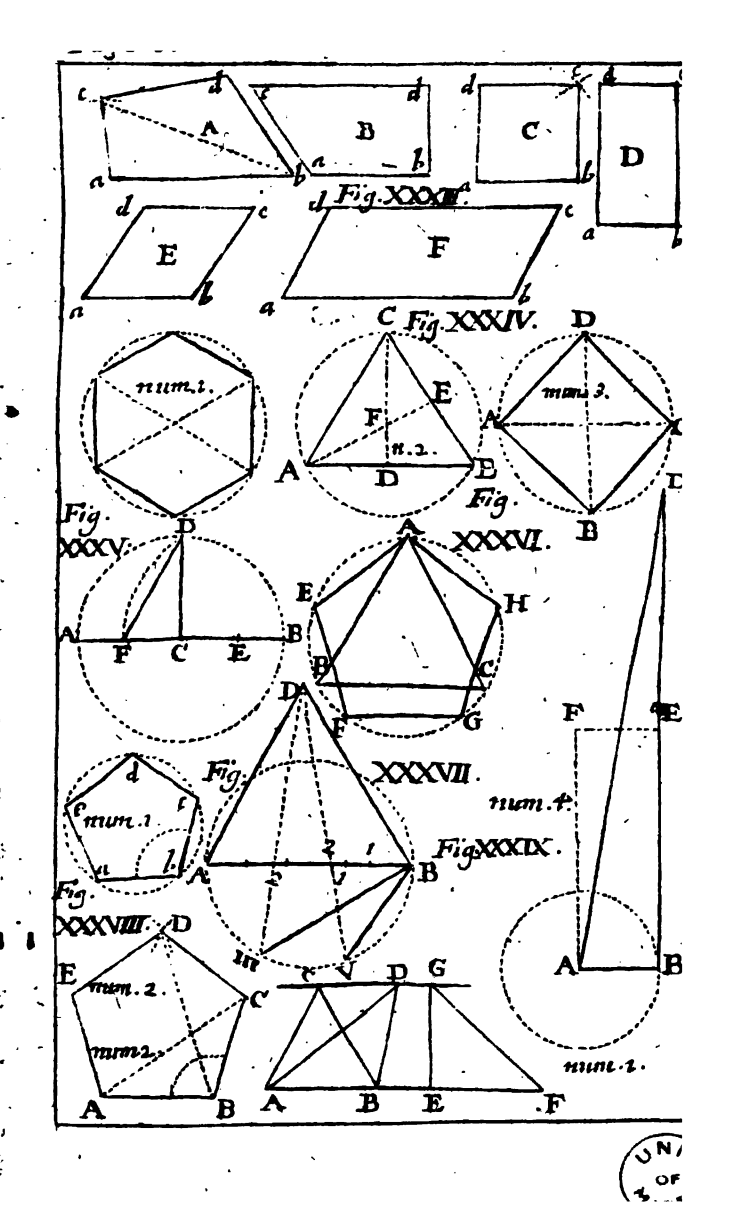


Fig. XXXIII.
Fig. XXXIV.
num. 1.
n. 2.
num. 3.
Fig. XXXV.
Fig. XXXVI.
Fig. XXXVII.
num. 4.
Fig. XXXIX.
num. 1
Fig. XXXVIII.
num. 2.
num2.
num. 1.

XXXIX. n. 4.) gleich seye dem Halbmesser des Circuls/ die andere aber BD dessen Umkreiß / nach der XXXV. Frag des I. Art. darnach auf der Helfft der BD eine ablange Vierung aufrichtet / daß die Höhe des Dreyecks AB habe nach gegenwärtigem num. 2. und endlich dieses gleichlauffende Viereck in eine Vierung verwandelt / nach num. 3.

XV. Einem gegebenen Tischlein auch anderem Vieleck ein gleiches Dreyeck / folglich auch eine gleiche Vierung zu machen.

Das Tischlein seye ABCD (Fig. XL. n. 1) in ein gleiches Dreyeck zu verwandeln. Verlängere eine Seite / z. E. AD ziehe die Ecklinie BD, wie auch eine andere aus C dieser gleichlauffend CE; endlich auch BE, so hast du ein Dreyeck ABE dem gegebenen Tischlein gleich. Darnach seye ein Vieleck ABCDE (n. 2.) ein gleiches Dreyeck zu verwandeln. Verlängere EA in G, ziehe aus C gegen A (wo nemlich die Verlängerung geschehen) die Linie CA, und dieser aus B eine gleichlauffende BG: so hast du ein Tischlein GCDE dem vorigen Fünfeck gleich. Dieses kan nun gleicher massen (man nehme gleich die untere / oder eine andere gegen über stehende Seite/der Figur zum Grund) in ein Dreyeck GCF, und folglich in eine gleiche Vierung verwandelt werden/ so wol hier als in andern dergleichen Fällen.

XVI. Etliche Vierunge in eine einige / so jenen insgesammt gleich / zu verwandeln.

Es seyen die drey Vierunge A, B, C, in eine einige gleiche zu verwandeln. Mache einen geraden Winckel DEF (Fig. XLI. n. 1.) dessen eine Seite DE gleich

seye der Seite der ersten Vierung A, die andere EF der Seite der andern Vierung B: Ziehe die Senne (Hypotenusa) DF / so ist diese die Seite der Vierung so denen beeden Vierungen A und B gleich. Wirst du dann ferner auf diese DF wiederum eine winckelrechte Linie FG, der Seite der dritten Vierung C gleich / aufrichten; so wird die Senne DG die Seite der Vierung seyn / so allen dreyen miteinander gleich / und so fort an. Oder kürtzer also: Mache einen geraden Winckel d e f wie zuvor / (n. 2.) trage auf d e die Seite der Vierung A. auf e f die Seite der Vierung B, und ziehe die Senne d f, wie zuvor. Jetzt aber trage diese d f aus e in g, die Seite aber der dritten Vierung C aus e in h; so wird die Senne h g die Seite der Vierung seyn / welchen allen dreyen miteinander gleich ist; und diese müste ferner / wo die vierte Vierung D darzu kommen solte / aus e in i getragen werden / die Seite aber der vierten auf e f / wenn diese nur / wo es nöthig / verlängert würde 2c.

XVII. Eine Vierung in zwey entweder gleiche oder ungleiche zu verwandeln / ingleichen auch zu finden wie groß der Unterschied zweyer gegebenen ungleichen Vierungen seye?

(1) Wann auff einer Seite der gegebenen Vierung AB (Fig. XLII. n. 1.) ein halber Circul beschrieben und bey C in zwey gleiche Theil getheilet wird / so geben die gleiche Linien AC, BC zwey gleiche Vierunge / welche miteinander der gegebenen Vierung gleich seyn werden: (2) wo aber die Theile des halben Umkreißes ungleich nach Belie-

bey

hen oder Begehren genommen werden in D, so entstehen auch aus denen ungleichen Linien A D und B D ungleiche Vierungen/ so aber doch mit einander der gegebenen Vierung gleich sind. (3) Wann endlich zweyer ungleichen Vierungen/ deren Seiten E und F wären (n. 2.) die kleinere von der grössern solte abgezogen werden/ so beschreibt man auf der Seite der grössern A B einen halben Circul/ setzt die Seite des kleinern aus B in D, so gibt die Seite AD die restirende Vierung. (4) Und dieses alles was in dieser und vorhergehender Frage von den Vierungen gesagt ist/ läst sich auch von den Circuln und allen andern Regul-mäßigen Figuren gleichermassen sagen und thun.

XVIII. Nun möchte ich auch wissen/ wie die Figuren auszurechnen?

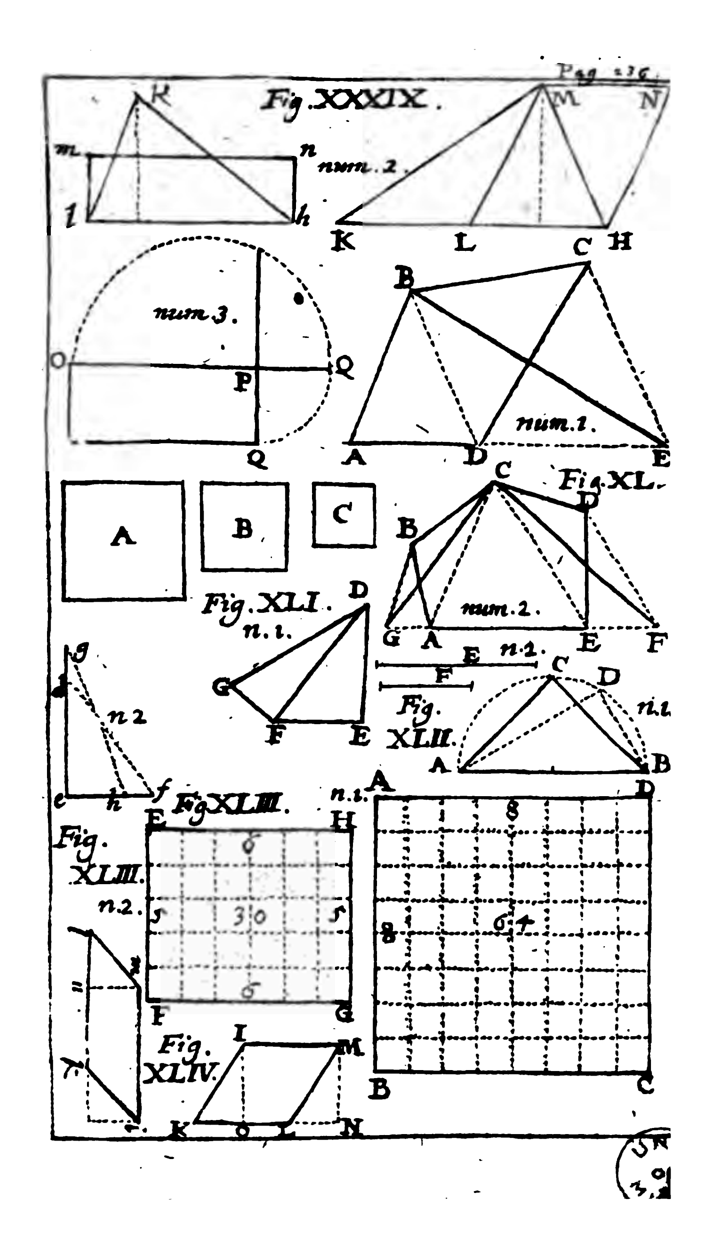
Dieses gründet sich einig und allein auf den Raum oder Inhalt der Vierung und der ablangen Vierung / als deren Seiten / wann sie in etliche gleiche Theile getheilet und die Puncte der Theilung mit Linien Creutz-weiß zusammen gezogen werden/ augenscheinlich erweisen / daß sie in ihrer gantzen Fläche eben so viel kleine viereckichte Plätzlein begreiffen/ als viel die Rechnung gibt/ wenn die Zahl der einen Seite mit der Zahl der andern multiplicirt wird. Z. E. wenn die Seite der Vierung A B C D (Fig. XLIII. n. 1.) 8 Ruthen/ der ablangen Vierung aber E F G H (n. 2.) eine Seite EF 5/ die andere F G 6 lang wäre; so ist offenbar/ wenn die / auf denen einander entgegen stehenden Seiten AB und C D, deßgleichen auf denen über

die quer A D und B C, nicht weniger in der andern Figur auf denen Seiten EF und GH, wie auch auf denen über die quer EH und FG, befindliche Puncte der Eintheilung mit geraden Linien aneinander gehänget werden/ daß alsdann in beeden Flächen sich so viel gevierdte Plätzlein oder Ruthen befinden werden/ so viel 8 mit sich selbst/ und 5 mit 6 multiplicirt geben / hier nemlich 30 und dorten 64; woraus dann diese zwey Grund-Regeln entstehen: I. wenn die Seite einer Vierung mit Ruthen/ Schuhen / Zollen ꝛc. gemessen/ und die Zahl der gefundenen Maaße mit sich selbst multiplicirt wird/ so gibt das Product oder Facit den Innhalt in gevierdten Maaßen: II. Wenn die kurtze und lange Seiten einer ablangen Vierung gebührend gemessen und mit einander multiplicirt werden/ so gibt das Product den Innhalt/ in eben solchen gevierten Maaßen.

XIX. **Den Inhalt einer Rauten-Vierung/ (Rhombi) IKLM (Fig. XLIV.) wie auch einer ablangen Rauten-Vierung (Rhomboidis) iklm zu finden.**

Multiplicire hier nicht die Seite IK mit sich selbst/ noch die Seite ik mit kl, sondern die Winckel-rechte Linie (Perpendiculum) NM oder nm mit der Grund-Linie KL oder kl; so gibt das Product den gesuchten Innhalt; dieweil (wie unten wird erwiesen werden) diese zwey Rauten-Vierungen gleich sind so vielen ablangen und andern Vierungen / die mit jenen einerley oder doch gleiche Grund-Linien und gleiche Höhen haben.

XX. Den


Fig. XXXIX.
num. 2.
num. 3.
num. 1.
Fig. XL.
num. 2.
Fig. XLI.
n. 1.
n 2
n. 2.
Fig. XLII.
n. 1.
Fig XLIII.
n. 1.
Fig. XLIII.
n. 2.
30
64
Fig. XLIV.

XX. Den Inhalt eines Dreyecks auszurechnen.

Messe die Grund-Linie und die Höhe des Dre ecks/ multiplicire des einen Helfft mit dem ander gantz; oder multiplicire die gantze Höhe mit d gantzen Grund-Linie/nimm die Helfft des Produ. vor den Inhalt des Dreyecks; dann (wie unte wird klar werden) ein jedes Dreyeck ist die Hel eines solchen gleich-lauffenden Vierecks/ welch gleiche Grund-Linie und gleiche Höhe mit ihm ha Z. E. wenn des Dreyecks A B C (Fig. XLV.) I halt auszurechnen wäre/ und die Grund-Linie wü de 52/ die Winckel-rechte Höhe aber 40 Sch lang gefunden; so multiplicirst du entweder 26 m 40/ oder 52 mit 20/ oder 52 mit 40; dorten geb die zwey ersten Producte 1040 selbst/ hier des dri ten Products 2080 Helffte ebenfalls 1040/ d verlangten Inhalt des Dreyecks.

XXI. Eines jeden Tischleins Inhalt zu finden.

Ein jedes Tischlein A B C D oder a b c d (Fi XLVI.) kan durch die Eck-Linie in zwey Dreye getheilet werden/ für deren gemeine Grund-Lin eben diese Eck-Linie selber/ (damit man nicht zw Grund-Linien messen/ sondern eine Mühe erspa ren möge) für die Höhen aber A E und D F, w auch a e und d f gelten können. Wann nun d gefundene Inhalt beeder Dreyecke in eine Summ gebracht wird/ so ist diese der Inhalt des gantze Tischleins. So es käme (n. 1.) daß zwey Seite des Tischleins z. E. A B und C D einander gleich

lauffen

lauffend wären/ so nimmt man diese selbst statt der Grund-Linien/ die Winckel-rechte Linie aber AM für die gemeine Höhe/ multiplicirt deren Helffte mit jener Linien ihrer Summ/ so kommt der Inhalt vermittelst einer einigen Multiplication heraus. Die Exempel hierzu geben die angewiesene Figuren.

XXII. Den Inhalt einer jeden vieleckichten/ regulmäßigen oder unregulmäßigen Figur auszufinden.

Es geschicht durch eben den Weg/ welchen wir in Ausrechnung des Tischleins gegangen. Dann eine jede/ zumal Regul-mäßige/ Figur kan aus dem rechten oder auch einem jeden andern beyläuffigen Mittel-Punct in so viel Dreyecke zergliedert und getheilet werden/ als viel sie der Seiten hat/ wo man aber die Linien von einem Eck zu dem andern ziehet/ in zwey weniger. In den Unregul-mäßigen nun mag die Theilung auf diese oder jene Weiß geschehen/ so gibt die Summ aller dreyeckichten auf vorbeschriebene Weise gefundene Plätze den Inhalt des gantzen Vielecks. In Regul-mäßige Figuren/ sucht man nur eines eintzigen Dreyecks Inhalt/ und multiplicirt ihn mit der Zahl so viel der Dreyecke sind/ als welche alle einander gleich. Ausdrückliche Exempel darvon findest du in der Fig. XLVII. n. 1. 2. 3. 2c.

XXIII. Kan diese Zergliederung der Figuren nicht auch auf andere Art angestellet werden?

Ja auf unterschiedene Arten: (1) wenn man eine Figur ABCDEFA (Fig. XLVIII. n. 1.) durch einige

einige Linien/ so z. E. aus A und B der C D gleichlauffend gezogen werden/ in Tischlein/ die zwo Seiten gleichlauffend haben/ und in die noch überbleibende Dreyecke zergliedert/ hernach diese nach der XX. jene aber nach dem andern Theil der XXI. Frag ausrechnet: (2) wenn man innerhalb einer gegebenen Figur (n. 2.) eine Vierung oder auch eine ablange Vierung/ so groß als es möglich ist/ macht/ und nach der XVIII. Frage ausrechnet/ darnach der noch übrigen herumstehenden Dreyecke ihren Inhalt noch darzu thut. (3) Wenn man die gantze Figur in eine Vierung (n. 3.) oder ablange Vierung einschliest/ und von deren auf gewöhnliche Art gefundenen und ausgerechneten Inhalt/ die Plätze deren über die Figur hervorstehenden und ordentlich ausgerechneten Dreyecke abziehet. Und diese Umschreibung einer Vierung kan (4) auch den Inhalt eines Circuls zu finden gar bequem gebrauchet werden; wenn man nemlich aus dem Durchmesser des gegebenen Circuls eine Vierung macht/ darnach/ Vermög der vom Archimede erwiesene Verhältniß dieser Vierung gegen den darein beschlossenen Circul/ nach der Regul de Tri setzt/ wie 14 gegen 11/ so verhält sich die Vierung des Durchmessers/ 12 Schuh/ z. E. (besiehe die bald folgende Fig. LIV. n. 2.) nemlich 144/ gegen den gesuchten Inhalt des gegebenen Circuls $113\frac{1}{7}$ gevierte Schuhe.

XXIV. Ich höre/ man könne auch durchs Gewicht den Inhalt/ auch der aller irregularesten Figur/ ohne einige Rechnung finden?

Die

Du hast recht gehöret/ und hat diesen Weg der sel. Schwenter nebst andern nach seiner und seines Vorfahren des Prætorii Meynung in seiner Geom. Pract. III. Tract. IV. Buch p. 728. & seqq. angewiesen. Dieser zwar spielende/ doch sehr nützliche Weg bestehet in folgenden: Man macht aus eben solchen Papier/ auf welches die auszurechnende Figur gerissen/ und zwar aus einem subtilen und das allenthalben von gleicher Dicke (dergleichen das Post-Papier ist) vermittelst eines fleißig ausgearbeiteten Maaß-Stabs/ etliche Morgen/ das ist/ gleichlauffende Vierecke/ die z. E. 10 Ruthen breit und 20 lang sind (damit der Inhalt des gleichlauffenden Viereecks 200 gevierte oder Creutz-Ruthen betrage/ als welche in dem Nürnbergischen einen Morgen machen) desgleichen auch halbe Viertel/ Achtel und noch andere kleine Stück Morgen. Darnach schneidet man die Figur auf das sorgfältigste aus/ wickelt sie zusammen/ legt sie in die eine Schalen einer Gold-Waag/ in die andere aber etliche von denen kleinen/ gantzen/ halben/ und andern Stücklein Morgen so lang/ biß die Waag auf das genaueste inne stehet: Dann solcher Gestalt wird die Anzahl der gantzen/ halben/ und andern Morgen in der einen Schale/ anzeigen/ wieviel solcher Morgen die Figur der andern Schale in sich enthalte.

XXV. Endlich möchte ich auch von Theilung der Figuren in mehrere oder wenigere/ gleiche oder nach gewisser Maaß sich verhaltende Theile etwas wissen.

Dieses

Dieses ist eines von den edelsten Theilen der würckenden Meß-Kunst/ welcher den besondern Namen der Erde-Theilung (Gæodesia) schon lang führet/ und seinen vortrefflichen Nutzen unten in der angebrachten Meß-Kunst/ wo etwa Aecker/ Wiesen und dergleichen Felder unter Erben oder andere/ die einen gerechten Anspruch haben/ auszutheilen/ zeigen wird. Und zwar (1) wenn (Fig. XLIX. n. 1) eine dreyeckichte oder gleichlauffende viereckichte Figur in 2/3 oder mehr gleiche Theile zu theilen wäre/ so dörffte man nur die Grund-Linie in so viel Theile theilen / und aus den Theilungs-Puncten 1/2/3 Linien ziehen/ die in den Dreyecken oben in der Spitze zusammen/ in den gleichlauffenden Vierecken aber biß zu der gegenüberstehenden Seite gleich weit fort lieffen/ so wäre dem Begehren ein Genügen geschehen. Wo sich aber (2) die verlangten Stücke gegen einander verhalten sollen/ z. E. wie 1/2/4; so summirt man diese Zahlen/ theilt die Grund-Linie (n. 2. Fig. XLIX.) nach solcher Summ in 7 gleiche Theile/ nimmt einen für das erste Stuck/ zwey für das andere/ und die übrigen 4 für das dritte/ und verfährt ferner wie gemeldet.

XXVI. Was ist insonderheit von der Theilung der gleichlauffenden Vierecke zu mercken?

Gleichwie ein jedes gleichlauffendes Viereck durch seine Eck-Linie in zwey gleiche Dreyeck getheilet wird; also wenn z. E. die Eck-Linie A B (eben dieser Fig. n. 3.) in C wiederum halbirt/ und durch solches Punct C eine gerade Linie/ wo es gefällig/ gezogen

gezogen wird/ so theilet diese das gleichlauffende Viereck allezeit in zwey gleiche Theile: Denn es ist offenbar/ so viel von dem einen der beeden gleichen Dreyecke auf einer Seite dem andern gegeben wird/ so viel wird diesem auf der andern Seite wieder genommen/ und dem vorigen gegeben. Und hat diese Aufgab ihren grossen Nutzen in demjenigen Fall / wo ein Stück eines Felds mercklich schlimmer oder besser ist als das andere/ daß die Partheyen beederseits von dem guten und geringen Feld gleiche Theile bekommen sollen; allermassen wir unten in der angebrachten Flächenmessung mit mehrern ersehen werden.

XXVII. Können auch die Dreyecke anders/ als in der XXV. Frage geschehen/ in zwey gleiche Theile getheilet werden?

Ja/ und zwar auf zweyerley Weiß: (1) also/ daß die Theilung aus einen auf der Grund-Linie BC (Fig. L. n. 1.) freyerwehlten Punct D geschehe; wenn man nemlich aus der Grund-Linie Mittel-Punct E eine blinde Linie E A ziehet/ die das Drey-Eck ABC in zwey kleinere Dreyecke/ nach Art der XXV. Frag/ theilet: darnach aus D zu A auch eine blinde Linie/ und dieser aus F eine gleichlauffende E F ziehet/ endlich D und F zusammen hänget/ so wird das Stuck D F A C gleich seyn dem halben Dreyeck E A C, wegen Gleichheit der △△ A D F und ADE, als welche auf einer Grund-AD, und zwischen einerley gleich-lauffenden Linien stehen. (2) also daß die Theilung der Grund-Linie B C

(n. 2.)

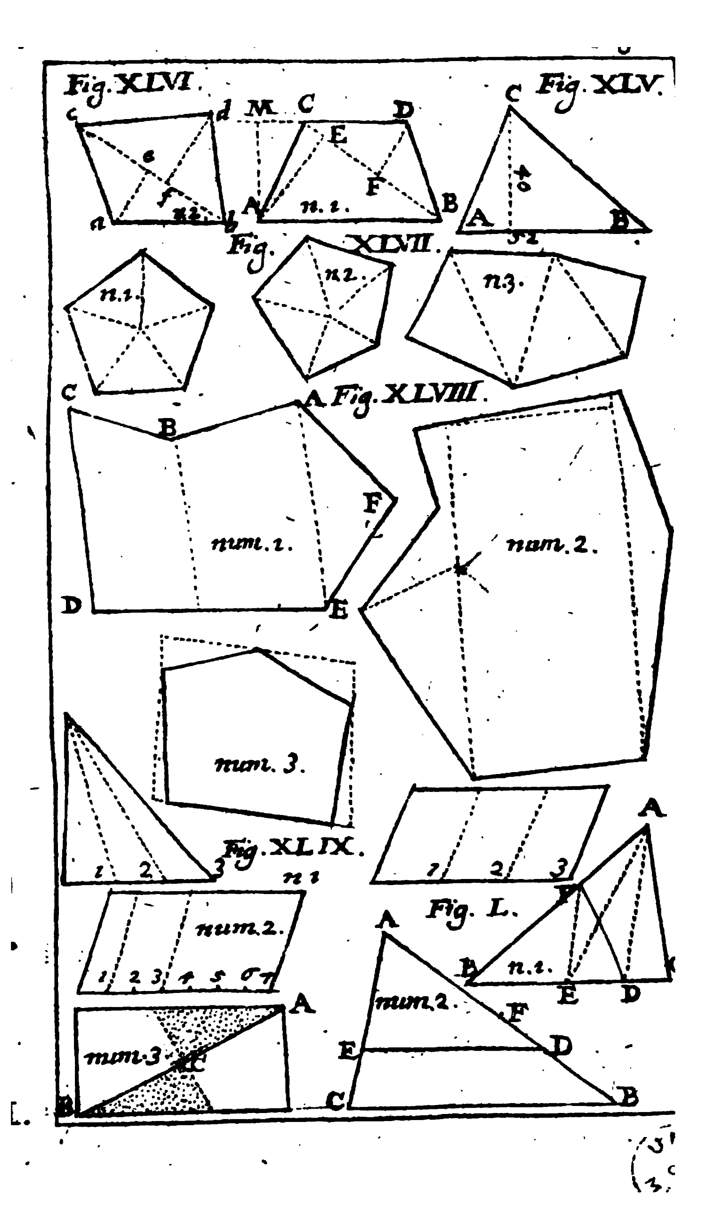


Fig. XLVI.
Fig. XLV.
Fig. XLVII.
n.1.
n.2.
n.3.
Fig. XLVIII.
num.1.
num.2.
num.3.
Fig. XLIX.
num.2.
num.3
Fig. L.
n.1.
num.2.

(n.2.) gleichlauffend werde: Wann man nemlich AB halbirt in F, darnach zwischen der gantzen AB und der halben AF die mittlere gleichverhaltend Linie suchet/ welche AD wäre/ endlich DE der Grund-Linie gleichlauffend machet/ so ist die Sache geschehen; welches aus dem gefundenen Inhalt des gantzen Dreyecks ABC und des Stücks ADE an seinem Ort leicht wird zu erweisen seyn.

XXVIII. Wie aber wenn eine andere/ auch gantz unregelmäßige/ Figur in zwey oder mehr gleiche/oder auch nach gewisser Maaß sich verhaltende ungleiche Theile/ zu theilen wäre?

Dieses ist eine der allernutzlichsten Erde-theilenden Verrichtungen/jedoch nicht schwer demjenigen/ der nur noch dieses zu dem vorigen weiß/ wie man von dem bekanten Inhalt eines Dreyecks ein jedes verlangtes Theil abschneiden müsse; welches wir am besten durch ein Exempel erklären wollen: Es seye eine viereckichte unregelmäßige Figur ABCD (Fig. LI. n. 1.) durch Rechnung in 2 gleiche Theile zu theilen. Man theile sie derohalben in 2 Dreyecke ABD und BCD, und suche ihren Inhalt nach der XXI. Frag/ also:

die Helfst der Grundl. BD 40	die Helfst der G.L. BD 40
die winckelrechte L. AE 35	die winckelrechte L. CF 59
geben den Inh. des △ ABD 1400 □	geben den Inh. des △ BCD 2360 □

ABD 1400 □
BCD 2360 □

summirt geben 3760 □ den Inhalt des gantzen Tischleins.

Weil dieses nun in 2 gleiche Theil soll getheilet werden/ so giebt die Helfft dieser Summ 1880 □ einen Theil; nun ist aber der Inhalt des Dreyecks A B D nicht so groß/ derhalben muß von dem andern △ B C D ein Stücklein über der Grund-Linie BD gegen C in Form eines kleinen Dreyecks abgeschnitten und zu dem vorigen gethan werden. Wie groß aber dieses kleine Dreyeck seyn müsse/ wird heraus kommen/ wenn man den Inhalt des Dreyecks ABD von der gefundenen Helffte des Tischleins abziehet/ nemlich

von der Helffte 1880
den Inhalt des △ ABD 1400

bleibt - - 480 für den Inhalt des kleinen △ BDG.

Dieses Dreyeck nun auf die bekannte Grund-Linie BD zu stellen/ braucht weiter nichts/ als daß mir dessen Höhe auch noch bekannt werde. Nun aber/ gleichwie der Inhalt eines Dreyecks heraus kommt/ wenn z. E. dessen bekannte Höhe mit der ebenfals bekannten halben Grund-Linie multiplicirt wird 2c. also umgewendt/ wenn der bekannte Inhalt (als in unserm Exempel 480) durch die Helfft der Grund-Linie BD 40 dividirt wird/ so kommt die Höhe 12 Schuh heraus/ welche auf einem Maaß-Stab genommen/

kommen/ und auf die Grund-Linie BD Winckel-recht gegen B oder D getragen/ biß sie entweder die Linie BC in G, oder die Linie DC in H berühre/ so gibt sie/ wann die Quer-Linie aus G zu D (oder aus H zu B) gezogen/ das verlangte Dreyeck BGD (oder HBD) daß also die eine Helffte des Tischleins ist das Stuck ABGD; die andere das Dreyeck CGD.

XXIX. Wann aber einer an statt des dreyeckichten Stucks CGD eine andere Figur/ die jedoch dem gedachten Dreyeck gleich/ haben wolte/ könnte es auch zu wege gebracht werden?

Ja freylich/ und zwar gantz bequem. Dann wann einer z. E. auf die Grund-Linie GD (Fig. LI. n. 2.) eine beliebige Höhe ML setzte/ so/ daß das Punct L die Linie DA berührete/ hernach auf eben diese Grund-Linie/ (welche/ wo es noth/ verlängert werden könnte.) gegenüber eine gleiche Höhe GI setzte/ so die Linie BC berührte; so würde die von I ins L gezogene Linie von dem Dreyeck CGD das Stuck GIK abschneiden/ aber hingegen an dessen statt ein dem vorigen gleiches Stuck KDL darzu setzen/ und also nunmehr ICDL die eine Helfft/ ABIL die andere/ beede formlich und bequem genug seyn.

XXX. Ich wolte wünschen/ daß dieses mit noch einem etwas vollkommenern Exempel erläutert würde.

Es seye die Figur ABCDEFG (Fig. LII.) in drey gleiche Theile zu theilen. Man zergliedere sie

in eitel Dreyecke/ suche eines jeden Inhalt nach der XXI. und XXII. Frag/ und setze sie wären gefunden/ wie folget:

ABG	-	8910 □
BCG	-	8586
CDF	-	10053
CGF	-	10375
DEF	-	7600

Suma aller zusamen - 45514 □ diese nun in drey gleiche Theile getheilet kommen vor das Drittheil $15171\frac{1}{3}$ Schuhe. Weil derowegen das Dreyeck ABG viel zu klein ist zu einem Drittheil/ nebst und mit dem andern aber BCG viel zu groß/ als ziehe ich den Inhalt des ersten von der Summ des Drittheils ab.

das Drittheil soll seyn	$15171\frac{1}{3}$
darvon abgezogen das △ ABG	8910
bleiben über -	$6261\frac{1}{3}$ □

Schuhe/ welche von dem nächsten Dreyeck BCG abzuschneiden sind. Wann derhalben der Raum von $6261\frac{1}{3}$/ oder den Bruch ausgelassen / von 6261 Schuhen/ durch der Grund-Linie BG ihre Helffte 81 dividirt wird/ so kommt die Höhe des über der Grund-Linie BG abzuschneidenden Dreyecks/ 77 Schuhe und bey nahe ein Drittheil. Wann nun diese $77\frac{1}{3}$ Schuhe ferner auf der Grund-Linie BG Winckel-recht bey B herum durch verschiedenes

Ver-

Versuchen und Probiren aus einem solchen Punct aufgerichtet werden/ daß sie die Seite BC in H berühren/ so ist/ wann man aus H zu G eine gerade Linie ziehet/ HGAB ein Drittheil des gantzen Inhalts der Figur / und bleiben von dem andern △ BCG über/ 2325 □ Schuhe/ das ist so viel als das △ HCG.

Zu diesem Rest nun HCG	2325
addirt das folgende △ CGF	10375
gibt eine Summ - -	12700 welche noch nit
so groß als das Drittheil -	15171

sondern es mangeln noch darã 2471 gevierte Schuhe/ welche von dem △ CDF über der Grund-Linie CF abzuschneiden und der vorigen Summ beyzufügen sind. Dividire derhalben die Summ der noch ermangelnden Schuhe mit der Grund-Linie CF ihrer Helffte (wann sie anderst ohne Bruch zu haben ist; dann sonsten müste man sie gantz/ hingegen den in der Division heraus kommenden Quotienten doppelt nehmen/ wenn er die rechte gesuchte Höhe geben solte) 81/ so wird die Höhe des abzuschneidenden △ heraus kommen $30\frac{1}{2}$ Schuh und noch um ein unvermercklich es drüber; diese nun richte wiederum gebührend auf der Grund-Linie CF auf/ daß sie die Linie CD in I berühre/ und ziehe FI, so hast du in HGFI das andere Drittheil/ nach welchen das dritte und letzte DEFI vor sich selbst überbleibt: welches zum Uberfluß noch einmal hinten nach auf die Probe kan gesetzt werden/ wenn du das von dem △ CDF überbliebene Stück (so leicht

zu finden/ wann von jenes Inhalt 10043/ das abgeschnittene Stuck 2471 abgezogen wird)
nemlich - - - 7572
addirst zu dem letzten △DEF 7600

und die Summa - - 15172 wenig oder nichts von dem oben gefundenen Drittheil 15171 abweichet; wie dann hier der Unterschied nicht mehr als einen Schuh austrägt. Wolte man die Figuren der also gefundenen Portionen in etwas verändern (welches zwar hier weder nothwendig noch bequem seyn würde) könnte dieses durch eben den Kunst-Griff geschehen/ welchen wir in vorhergehender XXIX. Frag angewiesen.

Der I. Vertheilung

III. Articul.

Von der würckenden Cörper-Messung.

(Stereometria sive Solidimetria Effectiva.)

I. Was verstehest du abermal mit diesem Titul?

Ich verstehe den jenigen Theil der Meß-Kunst welcher mit den dreyen Meßstuffen oder dem Geometrischen Cörper/ wie er ohne und ausser der förmlichen Materie nur in dem Sinn betrachtet wird/ absonderlich mit Ausrechnung dessen Grösse/ Raums / Dicke oder Fähigkeit/ würckend und thätig beschäfftiget ist ; es seye gleich ein solcher Cörper Regulmäßig (Regulare) oder Unregulmäßig (Irregulare.)

II. Welche dann und wieviel sind Regulmäsige Cörper?

Gleichwie wir in den Flächen oder Figuren die

jenige

jenige Regulmäßig genennet / welche nicht nur aus lauter gleichen Seiten / sondern auch aus lauter gleichen Winckeln bestunden / folglich mit diesen ihren Ecken einen um sie beschriebenen Circul-Kreiß allenthalben berührten / deren unendlich viel sind / in dem der Umkreiß eines Circuls sich in unendliche Theile theilen läst; also heissen wir die jenigen Cörper Regulmäßig / welche mit gleichen und Regulmäßigen Flächen umgeben und beschlossen sind / auch mit den Ecken ihrer dicken Winckeln / (angulis solidis, wie sie aus zusammen-Fügung dreyer Flächen entstehen /) so ebenfals einander gleich / die Höle einer um sie beschriebenen Kugel allenthalben berühren; deren wir zwar keines Wegs unendlich viel / sondern (welches zu verwundern und unten zu erweisen ist) in allem nur fünffe haben / nemlich (1) den **Vierflachen** (Tetraëdrum) welcher mit 4 gleichseitigen Dreyecker umgeben: (2) den **Sechsflachen** oder den **Würffel** (Hexaëdrum sive Cubum) welchen sechs gleiche Vierunge einschliessen: (3) den **Achtflachen** (Octaëdrum) so mit 8 gleichen und gleichseitigen Dreyecken beschlossen: (4) den **Zwölfflachen** (Dodecaëdrum) welchen zwölff Regulmäßige Fünffecke beschliessen: Und (5) endlich den **Zwanzigflachen** (Icosaëdrum) welchen 20 gleichseitige Regulmäßige Dreyecke begräntzen: Deren augenscheinliche Gestalt und Ansehen viel besser in Cörperlichen Modellen / als auf dem Papier / da sie nimmermehr recht können ausgedruckt werden / vorzustellen sind / doch will ich in Fig. LIII. n. 1, 2. 3. 4. 5. wie / wenn man sie aus dicken Papier machen wolte / die Netze darzu aufzureißen wären / erklären.

III. Zeige mir doch ein wenig wie diese Netze aufzureissen.

(1) Zu dem Netz des Vierflachen Cörpers (num. 1. Fig. LIII.) nimm auf einer geraden zwey gleiche Grundlinien a b und b c, stelle darauf zwey gleichseitige Dreyecke aeb und bdc, hänge die Puncte e und d zusammen / und mache auf e d ein neu gleichseitig △ e f d; oder/ (in eben dieser Fig. num. 1. ½.) wann du wieder wie zuvor die zwey Dreyeck gemachet/ so hänge d und e zusammen mit einiger Verlängerung bis in f, dergestalt daß e f der e d gleich seye / und hänge auch a f aneinander: so hast du auf beede Recht ein so genandtes Netz / den Vierflachen Cörper durch gebührenden Umschlag daraus zu verfertigen. (2) zu dem Netz des Achtflachen (n. 2.) mache erstlich das Vierflache Netz a c f allerdings wie in num. 1. und hänge unterhalb noch eines daran das diesem ähnlich und gleich / so wie es die Figur anzeiget. (3) zu dem Netz des Sechsflachen oder so genandten Würffels (num. 4.) mache eine Vierung a b c d in beliebiger Grösse/ und wann du dessen Seiten allenthalben verlängert hast/ so beschreibe um selbige 4 andere gleiche Vierunge / und hänge an die eine noch die fünffte darzu. (4) zu dem Netz des Zwantzigflachen (n. 3.) richte auf einer Linie fünff gleichseitige Dreyecke auf/ dergleichen z. E. a b c ist/ darnach auf eben dieser Linie fünff andere unter sich gekehrt/ deren Spitzen/ wenn sie durch die Linie d e aneinander gehängt werden/ geben noch 4 andere / zu welchen dann alsbald / durch Verlängerung der Linie d e in f, das fünffte e g f hinzu zu fügen/ damit in allem 15 seyen.

Endlich

Endlich stelle auf die Grundlinie e f, wie auch auf die übrigen/so zwischen e und d aufeinander folgen/ die fünff letzten / daß sie ihre Spitzen wiederum unter sich kehren / so hast du alle die 20 hedras (denn so nennt man die Flächen der Regulmäßigen Cörper/als so viel Sitze darauf sie sitzen oder ruhen) des Zwanzigflachen Cörpers. (5) Endlich zu dem Netz des Zwölfflachen (welches vor andern etwas mühesamer ist) reise auf Papier ein Regulmäßiges Fünfeck in beliebiger Grösse a b c d e (num. 5.) mache aus jeden dessen Ecken / z. E. aus a und b, item aus d und c 2c. mit der Weite a d oder b d durchschnitte in 1 und 1 2c. darnach aus 1 und a, 1 und b 2c. mit der Weite der Seite a b andere zu beeden Seiten 2 und 2 2c. daß also/ wenn die Puncte a 2 und 1/ 2 / b 2 und 1 / 2 2c. zusammen gezogen werden/ fünff gleiche Fünffecke um das mittlere sechste herum zu stehen kommen. An diese müssen darnach sechs andere / in eben solcher Stell und Ordnung/ vermittelst einer von denen Seiten also verknüpffet werden: Setze auf eines der vorigen äußere Seite m n, wiederum ein neues Fünffeck O, nach der Anweisung/ die allererst gegeben worden/ und auf dessen entlegenste Seite abermal ein anderes M, welches unter denen noch übrigen das mittlere seyn muß. Wann du nun auf dessen übrigen Seiten eben so viel Fünffecke P, Q, R, N, wirst beschreiben / so ist auch das Zwölfflache Netz / wie es aneinander hangen muß/ fertig.

IV. Auf was weiß werden aber diese Netze recht um- und übereinander geschlagen?

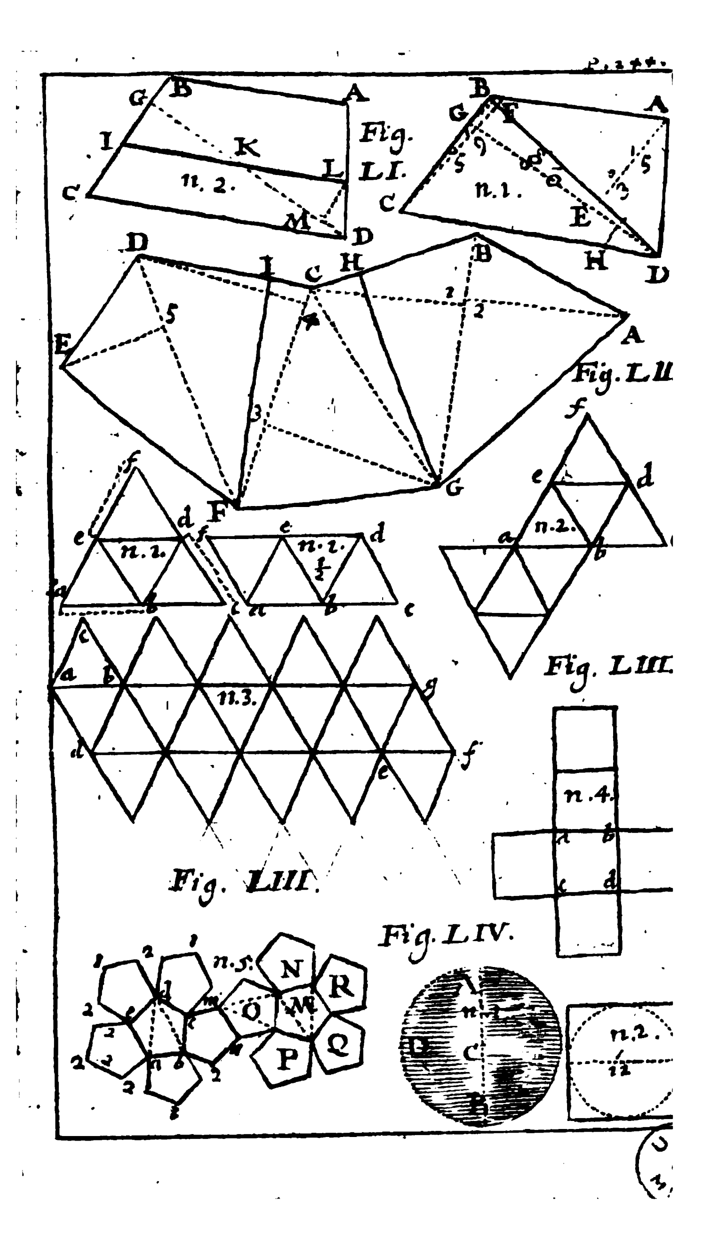
Erstlich setze ich es seyen die Risse mit gebührendem

rendem Fleiß auf einem gedoppelten/ dreyfachen/ ꝛc. Papier gemacht/nachdem nemlich die daraus zu formirende Cörper grösser oder kleiner seyn sollen/ damit sie hart bleiben/ und sich nicht leicht krümmen oder zerkrüppeln lassen. Darnach müssen sie miteinander gantz nach ihren eussersten Lineamenten vom Papier ausgeschnitten/und auf ein ander dünner und reineres/ weiß oder auch bundfärbiges geleimt; und dann ferner/ wann sie trocken genug/ etliche schmale Rände am dünnern Papier wechselsweiß bald daran gelassen/ bald abgeschnitten werden/ wie sie aus num. 1. Fig. LIII. mit punctirten Linien gezeichnet zu sehen sind. Endlich müssen alle Lineamenten der Netze mit einem spitzigen Griffel etwas tieff in das dickere Papier/ vermittelst eines an alle und jede Linien noch einmal angelegten Lineals/ eingegraben werden/ damit sich das dicke Papier solcher Gestalt desto leichter biegen/brechen/ und umschlagen/und durch ordentliche Aufleimung der Rände zu einem starcken und dichten Cörper formiren lassen.

V. Welches sind die Unregulmäßigen Cörper?

Alle die anderen/ außer den fünff gemeldten: Worunter doch (1) die Kugul (Globus oder Sphæra) nicht gar zu rechtmässig gezehlet wird/ ausser wenn sie etwa als ein gemeiner Behalter der Regulmäßigen angesehen/ und ihnen daher (gleichwie der Circul denen Regulmäßigen Flächen) entgegen gesetzt wird/ da sie sonsten an und vor sich selbst der allerregulmäßigste Cörper ist/ dessen Ursprung und Erzielung hergeleitet wird von einem/ um seinen

Durch-


P. 244.
Fig. LI.
n. 2.
n. 1.
Fig. LII
n. 1.
n. 2.
n. 3.
Fig. LIII
Fig. LIII.
n. 4.
Fig. LIV.
n. 5.
n. 2.

Durchmesser AB, als die Ax oder Mittellinie / sich herum drehenden halben Circul ADBA; (Fig LIV, n. 1.) aus welcher eingebildeten Erzielung von sich selbst fliesset/daß/gleich wie in dem halben Circul alle aus dem Mittelpunct C an alle Puncte des Umkreißes A, D, B &c. gezogene Linie oder Halbmesser einander gleich sind / also auch diese Gleichheit in allen an die Kugelfläche gezogenen Halbmessern nothwendig bleiben und beybehalten müsse werden. (II) die andere Stelle eignen wir der Rundsäule (Cylindrus) zu / deren Ursprung aus dem Circul man also begreifft / wenn nemlich entweder (1) eine Circulfläche ABCD oder a b c d (Fig. LV, n. 1.) wie sie sich / wo nicht winckelrecht nach der Mittellinie EF, doch schräge nach e f, in gleichlaufender Bewegung herunter lasse/ eingebildet; oder (2) eine gerade Linie A B oder a b (n. 2.) also angesehen wird / als ob sie um die unbewegliche Circulfläche A C D E oder a c d e, entweder winckel-oder aufrecht/oder schräg/doch in einer ihr allezeit gleichlaufenden oder parallelen Bewegung herum lieffe; welche Linie zwar allhier hauptsächlich mehr nicht als nur die eußere Fläche der Rundsäule gibt/ darneben aber doch zugleich auch in dieser Fläche enthalten und eingespert cörperlichen Raum begränzet / gleichwie hingegen in der ersten Erzielung der bewegliche Circul hauptsächlich der Rundsäule innere Decke / ihre äussere Fläche aber nur so neben her vermittelst seines Umkreißes zugleich mit gabe: Worbey (3) noch mit wenigem zu berühren der Ursprung der geraden und winckelrechten Rundsäule / wann nemlich ein gleichlaufendes Viereck

ABCD, sich um die unbewegliche Seite CD, als um seine Ax oder Mittellinie herum drehet. Besiehe n. 3. Endlich will ich auch (4) eine gleichmäßige Erzielung des Kegels (Coni) beyfügen / als welche geschehen kan durch Bewegung eines rechtwincklichten Dreyecks DBC (Fig. LVI. n. 1.) um die eine unbewegliche Linie CD herum; und (5) noch eine andere / so auch vor die schrägen und auf die eine Seite sich etwas neigende Kegel dienet / wenn nemlich eine gerade Linie a b mit dem einen End a um die Circulfläche a c d e f also herum geführet wird / daß sie mit dem andern End stets an dem unbeweglichen Punct b durch und herum gehe. (num. 2. eben dieser Fig.)

VI. Sind nicht noch andere unregulmäßige Cörper vorhanden?

Ja freylich: Nemlich die jenigen / welche eckicht sind und mit denen bißher erzehlten uneckichten einige Aehnlichkeit haben; als da sind z. E. (1) der gleichflachlaufende Cörper / oder die **Viereckichte Eckseule** (Parallelepipedum) so von sechs gleichlaufende Vierecke oder Flächen dermassen eingeschlossen / daß allezeit ein gegeneinander überstehendes Paar gleichlaufend und gleich ist; (Fig. LVII. n. 1.) darunter einer von denen fünff Regulmäßigen Cörpern / nemlich der Sechsflache oder der **Würffel** gehört: (2) die **Eckseule** (Prisma) und zwar die Vieleckichte (dann es ist auch das parallelepipedum eine Art der Ecksäule aber eine Viereckichte) so der Rundsäule Natur und Ründe um so viel näher kommt / je mehr sie Ecke hat (n. 2.) (3) die **Spitzsäule** (Pyramis) oder ein eckichter Kegel / deme

deme sie auch um so viel näher kommt / je mehr sie Ecke hat; (n. 3.) und diese alle sind auf unzehliche Weise veränderlich / nachdeme der Grundflächen (Basium) ihre Winckel und Seiten einander mehr oder weniger gleich/und die übrige auf den Grundflächen stehende Seiten mehr winckelrecht stehen / oder sich mehr auf diese oder jene Seite neigen.

VII. Wann dann nun der Hauptzweck der Cörpermessung ist / aller dieser Cörper Inhalt auszumessen/so wird es wolgethan seyn/ das wir dieses ordentlich nacheinander vornehmen?

Du erinnerst wol; und zwar so geben der Würffel und die Viereckichte Ecksäule den Grund zu aller Cörpermessung. Dann betrachten wir einen Würffel/ dessen Seite z. E. 3 Schuhe lang seye / so geben diese mit sich selbst multiplicirt 9 gevierdte Schuhe zur gevierten Grundfläche des Würffels / auf welchen 9 gevierten Schuhen dann auch so viel gewürffelte Schuhe / die nemlich einen Schuh lang/ breit und hoch sind / stehen können. (besiehe Fig. LVIII. n. 1.) Weil nun über diesen in der Höhe des andern Schuhes wiederum 9 andere Würffel stehen können / und in der dritten Höhe abermal eben so viel; so ist offenbar / daß der vorgegebene Würffel nach seinem gantzen Inhalt begreiffe dreymal 9 das ist 27 gewürffelte Schuhe: welches eben die Zahl ist so heraus kommt/ wann man die Seite des besagten Würffels mit sich selbst dreymal / das ist/gewürffelt (cubicè) multiplicirt. In der vierecklichten Ecksäule ABCD (n. 2.) wenn die Länge AB 5 / multiplicirt wird mit der Breite BC 2

Schuh:/

Schuhe/ so kommen zur gleichlaufenden viereckichten Grundfläche zweymal 5 / das ist 10 gevierdte Schuhe heraus / auf welchen eben so viel gewürfelte Schuhe in der unterste Reihe zu stehen kommen. Wann nun aber die Höhe CD 3 Schuhe beträgt / so können noch zwey Reihen solcher Würffelchen über die unterste aufeinander gesetzt / und daher der Würffelchen insgesammt 30 werden; welches eben die Zahl ist/ so nach Multiplicirung der gefundenen Grundfläche 10 mit der Höhe CD 3 heraus kommt.

VIII. Den Inhalt einer jeden Dreyeckichten Ecksäule zu finden.

Es gibt hierzu zween Weege: Dann entweder stehet die vorgegebene Ecksäule aufrecht (wie in Fig. LIX. n. 1.) so wird alsdenn der Inhalt der dreyeckichten Grundfläche ABC gesucht / nach der XX. Frag des II. Art. indeme man die Grundlinie des Dreyecks A B 6 Schuhe lang / mit der Helfft seiner Höhe/ BC, nemlich 2 / multiplicirt / und vor den Inhalt 12 gevierdte Schuhe bekommet; endlich aber diese mit der Höhe der Ecksäule C D 15 Schuhe multiplicirt/ daß zu dem Inhalt der gantzen Ecksäule 180 gewürffelte Schuhe heraus kommen. Oder man betrachtet die Ecksäule / wie sie auf einer der gleichlaufenden viereckichten Flächen ABCD (num. 2.) ligt/ da die Länge AB 21 Schuhe/ multiplicirt mit der Breite BC 7 Schuhe / zu dem Inhalt der Grundfläche ABCD 147 □ Schuhe gibt. Diese nun ferner mit der halben Höhe des aufrechten Dreyecks EF , nemlich mit 3 multiplicirt/ geben endlich den gantzen Inhalt der Ecksäule 441 gewürffelte Schuhe.

IX. Den

IX. Den Inhalt einer jeden vieleckichten Eck wie auch einer jeden Rundsäule/ sie stehe gleich aufrecht oder neige sich/ zu finden.

Weil eine jede vieleckichte Ecksäule in eitel dreyeckichte kan zergliedert werden/ in so viel unter einer gemeinen Höhe stehende Dreyecke man nemlich ihre Grundflächen zergliedern kan; so werden daher entweder alle dreyeckichte Ecksäulen eine jede besonders nach der vorhergehenden Frag ausgerechnet/ und in eine Summ zusammen gebracht; oder es wird der Inhalt der gantzen Grundfläche nach der XXII. Frag des II. Art. gefunden/ und mit der Höhe der Ecksäule multiplicirt; denn auf beede Arten kommt so dann der gantze Inhalt der vieleckichten Ecksäule heraus. Und weil auch die Rundsäule billich vor eine unendlich-viel Eckehabende Ecksäule gelten kan / so darff man nur auch ihre / nach der XXII. Frag. num. 4. Art. II. gefundene / Circulrunde Grundfläche / mit der winckelrechten Höhe multipliciren/ so wird der Inhalt der Rundsäule in gewürffelten Maaßen heraus kommen.

X. Den Inhalt einer Spitzsäule/ wie auch eines jeden Kegels zu finden.

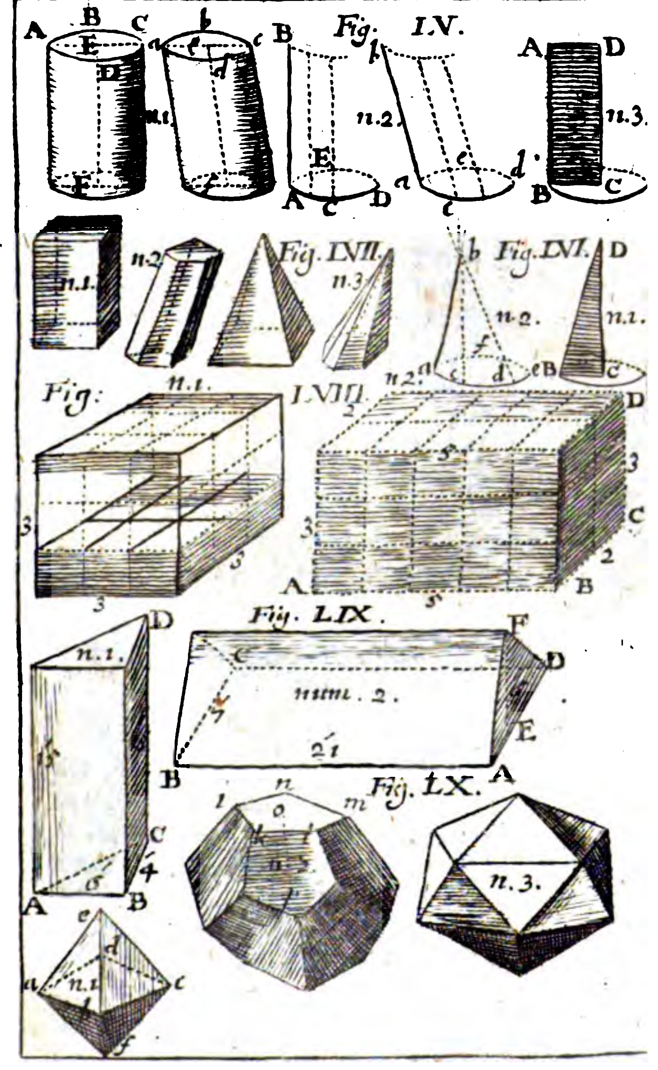
Dieweil eine jede Spitzsäule der Drittheil ist von einer Ecksäule/ so einerley Grundfläche und Höhe mit jener hat / auch gleicher gestalt ein Kegel das Drittheil einer Rundsäule/ so mit jenen auf eben einer Circulrunden Grundfläche und unter einerley Höhe stehet (wie dann unten unter den Betrachtungen soll erwiesen werden) derhalben / wenn der Inhalt der eckichten Grundfläche in der Spitzsäule/

oder der Circulrunden in dem Kegel / gebührend ausgerechnet und gefunden / und hernach mit dem drittheil der winckelrechten Höhe multiplicirt worden / so kommt der Inhalt des Kegels oder der Spitzsäule heraus. Wo aber das Drittheil der Höhe nicht bequem zu haben wäre / so multiplicire man die gantze Höhe mit dem Inhalt der Grundfläche / und nehme hernach das Drittheil von dem was heraus kommt / zu dem gesuchten Inhalt des Kegels oder der Spitzsäule.

XI. Den Inhalt der fünff Regulmäßigen Cörper auszurechnen.

Weil (1) der Vierflache eine Art der Spitzsäule ist/deren Ausrechnung also in voriger Frage schon angewiesen; des Sechsflachen aber (2) oder des Würffels Inhalt allbereit in der VII. Frage gefunden; so bestehet derohalben (3) des Achtflachen Ausrechnung darinnen / daß man den gefundenen Inhalt der gemeinen Grundfläche a b c d (Fig. LX, n. 1.) mit dem dritten Theil der Höhe e f multiplicirt; so kommt der Inhalt der beeden viereckichten Spitzsäulen a b c d e und a b c d f miteinander heraus. Dieweil aber (4) der Zwölfflache am füglichsten angesehen wird / als ein aus zwölff Spitzsäulen bestehender Cörper/dessen zwölff Fünfecke eitel Grundflächen zu so vielen Spitzsäulen wären/so mit ihren Spitzen in dem Mittelpunct des Cörpers zusammen lieffen; wann derohalben der/nach der XXII. Frag des II. Art. gefundene Inhalt einer einigen fünffeckichten Grundfläche i k l m n (num. 2.) multiplicirt wird mit einem Drittheil der Höhe o p (welche die Helfft der Höhe des

gantzen


Fig. LV.
n.1.
n.2.
n.3.
Fig. LVII.
Fig. LVI.
Fig: LVIII.
Fig. LIX.
num. 2.
Fig. LX.
n.3.

gantzen Cörpers ist) so kommt der Inhalt einer einigen Spitzsäule heraus: und diese ferner mit 12 multiplicirt/ gibt den gesuchten Inhalt des gantzen Cörpers. Desgleichen ist (5) der Zwantzigflache nichts anders als ein aus 20 gleichen Spitzsäulen bestehender Cörper/ dessen 20 gleiche Dreyecke lauter Grundflächen zu so viel dreyeckichten Spitzsäulen sind / deren Spitzen in dem Mittelpunct des Cörpers zusammen lauffen; (Fig. LX. n. 3.) muß derohalben wiederum der Inhalt eines Dreyecks nach der XX. Frag des II. Art. gefunden / und mit dem Drittheil der Höhe einer Spitzsäule (welche so hoch als die Helffte der Höhe des gantzen Cörpers ist) multiplicirt werden/ damit der Inhalt der einen heraus komme: welcher ferner mit 20 multiplicirt/ den Inhalt des gantzen zwantzigflachen Cörpers gibt.

XII. Den Innhalt einer Kugel zu erforschen.

Dieses geschiehet aufs kürtzeste aus dem Grund des Archimedis, wann man nemlich den gegebenen oder erfundenen Durchmesser einer Kugel/ z. E. A B (Fig. LIV. n. 1.) gewürffelt (cubicè) multiplicirt/ und hernach in der Regul de Tri setzet/ wie 21 gegen 11 / so verhält sich der Würffel des Durchmessers gegen den gesuchten Inhalt der Kugel. Also/ wenn der Durchmesser einer Kugel wäre 12/ so wäre dessen Vierung 144/ der Würf-

sel aber 1728. Wann man derohalben in der Regul de Tri setzet

21. 22 - gibt - 11 - was gibt - 1728?

	11
und multiplicirt erstlich mit 11	1728
	1728
das Product aber - - - - -	19008

mit 21 dividirt/ so gebe der Quotient 905$\frac{1}{7}$ gewürffelte Schuhe vor den gesuchten Inhalt der Kugel.

11 3
19008 (905$\frac{3}{7}$
2111
22

XIII. Gibt es nicht noch einen andern Weg den Inhalt einer Kugel zu finden?

Ja es gibt noch einen/ aber auch aus Archimedischen Grund. Nemlich wann (1) der Durchmesser gegeben/ 12/ so kan man dessen Umkreiß haben/ wenn man setzt/

Wie 7 gegen 22 so verhält sich 12 gegen den Umkreiß $\frac{264}{7}$/ d. i. 37$\frac{5}{7}$ (2) wann der also gefundene Umkreiß multiplicirt wird mit der Helfft des Halbmessers/ so in gegenwärtigen Exempel 3 wäre/ so kommt zu dem Inhalt des grössesten Circuls heraus $\frac{792}{7}$/ das ist 113$\frac{1}{7}$ gevierdte Schuhe/ dann der gantze Umkreiß wird genommen für die Summ der Grund-Linien einer unendlich-viel Eck habenden

den Figur/ so aus unendlich-vielen Dreyecken bestünde/ deren gemeine Höhe der Halbmesser wäre/ und dessen Helffte folglich/ wenn sie mit allen diesen Grund-Linien/ d. i. mit dem Umkreiß multiplicirt würde/ den Inhalt aller dieser unendlich-vielen Dreyecke/ das ist/ des Circuls selbst/ geben würde. (3) Eine Summ nun/ die viermal so groß als der gefundene Inhalt/nemlich $\frac{3168}{7}$ oder 452 $\frac{4}{7}$ gevierte Schuhe/ gibt die runde Fläche der Kugel/ Vermög der XXXVII. Prop. des Archimed. Lib. I. de Sphæra & Cylind. Wann ferner (4) ein jeder solcher gevierter Schuh/ oder ein jedes Hundert-theilchen davon/ das ist/ ein gevierdter Zoll/ genommen wird vor eine dem Gemerck nach gantz ebene Fläche/ der Halbmesser aber der Kugel 6 vor die gemeine Höhe/ so wird dessen Drittheil 2 Shuhe/ mit allen diesen gevierdten Grund-Flächen/ das ist/ mit der gantzen Fläche der Kugel selbst multiplicirt/ den Inhalt von unzehlichen in dem Mittel-Punct der Kugel zusammen-lauffenden Spitz-Säulen/ d. i. den Inhalt der Kugel selbst/ nemlich 905 $\frac{1}{7}$ gewürffelte Schuhe geben.

XIV. Erkläre mir diese gantze Sach mit einem in der Natur befindlichen Exempel.

Es wird wol schwerlich ein bekandteres zu finden seyn/ als unsere Erd-Kugel/ welche ob sie zwar nicht gantz genau und vollkommen rund ist/ so wird sie doch dem Gemerck nach/ wie sie zumal in der

Ferne betrachtet wird/ billig vor rund gehalten/ dieweil ihre Ungleichheiten/ob sie zwar in der Nähe sichtbar genug/ von einem weit entfernten Auge unmöglich könnten wargenommen werden/ indem sie gegen der unbegreifflichen Grösse der Erde gantz keine Verhältniß oder Proportion haben. Nun kan aber der Durchmesser dieser ungeheuer grossen Kugel nicht unmittelbar erlanget oder mit dem Circul gemessen/ wie in dem vorigen Exempel/ sondern muß erst aus dessen zuvor bekannten Umkreiß erforschet werden. Man hat aber den Umkreiß der Erd-Kugel aus dieser Anmerckung erlernet/ da sich gefunden hat/ wann einer von einem gewissen Ort gerad gegen Mitternacht oder Mittag 15. Meilen fortgereiset/ daß der Himmels-Pol dort um einen Grad höher hier um so viel niedriger worden/ dergestalt/ daß ein Grad auf der Erden/ in so ferner mit einem Grad an dem Himmel verglichen wird/ 15 teutsche Meilen folglich der gantze Umkreiß der Erde (welcher/ wie alle andere Circul/ 360 Grade hält) drey hundert und sechtzigmal 15/ d. i. 5400 teutsche Meilen austragen muß. Aus diesem also gefundenen Umkreiß wird (1) dessen Durchmesser gefunden/ wann man nach des Archimedis Grund setzet.

Wie 22 gegen 7 so verhält sich 5400 gegen dem Durchmesser der Erde 1719 Meilen beynahe/ vor welche Anzahl der Meilen man gemeiniglich die runde Zahl 1720 nimmt/ dessen Helffte 860 Meilen den Halbmesser der Erde geben/ welchen die Stern-Künstler statt einer Maaß zu ihren himmlischen Betrachtungen brauchen. Wann derohalben

halben (2) mit der Helffte dieses Halbmessers 430 der Umkreiß 5400 multiplicirt wird; so kommt vor den Inhalt des grössern Circuls/ das ist einer solchen Fläche/ welche entstehen würde/ wenn man die Welt-Kugel/ vermittelst eines durch ihr Mittel-Punct geführten Schnittes in zwey Halbkugeln zerschneiden könte/ 2322000/ das ist/ zwey Millionen gevierter teutscher Meilen (oder solcher Plätze/ deren ein jeder eine teutsche Meil lang und breit wäre) und noch darzu dreyhundert zwey und zwantzig tausend solcher gevierten Meilen heraus; ein fürwahr unermeßlicher und mit aller Menschen Einbildung nicht zu begreiffender grosser Raum. Nun aber würde (3) erst eine noch viermal so grosse Summ/ nemlich 9 288 000 solcher gevierten Meilen/ der ausgebäuchten runden Fläche der Erd-Kugel gleich seyn; endlich aber (4) dessen Drittheil mit dem Halbmesser/ oder umgewendt/ das Drittel des Halbmessers mit jener gantzen Fläche multiplicirt/ den Inhalt der gantzen Erd-Kugel/ 2 662 560 000/ das ist zwey tausend sechs hundert und zwey und sechtzig Millionen/ und noch darzu fünff hundert und sechtzig tausend gewürffelter Meilen/ das ist/ solcher Würffel-förmigen Stücker geben/ deren ein jedes eine gantze teutsche Meile lang/breit/ und hoch wäre/ und also eine so übergrosse Last in sich hielte/ welche alle sinnliche Kräfften der Menschen weit übertreffen solte/ wann sich jemand nur eine einige solche Meil auf einmal mit dem Sinn zu fassen unterstehen würde.

Der II. Vertheilung

Hält in sich die Reguln und Exempel der applicirten oder angebrachten Meß-Kunst. (Geometriæ Applicatæ.)

Der I. Articul.

Von der applicirten oder angebrachten Linien-Messung. (Euthymetria Applicata.)

I. Was bedeut das neue Wort der angebrachten Meß-Kunst?

Es bedeut daß die bißher vorgegebene und nur bloß auf dem Papier ausgeübte/ oder vielmehr (wann wir den Sinn des Euclidis und anderer Meß-Künstler genauer nachgehen) nur die Möglichkeit eines Wercks als dessen würckliche Ausübung zu erweisen dienende Aufgaben/ nunmehr zu materialischen Dingen und vornemlich zu verschiedenen Theilen der Erde/ z. E. zu Feldern/ Wiesen Wäldern/ Weiten der Oerter/ Höhen der Berge ꝛc. müssen genutzet/ gebraucht und angewendet werden; worzu dann vielmehr erfordert wird/ als wann man nur auf der Tafel und Papier zu thun hat.

II. Erkläre mir dieses mit einigen deulichen Exempeln.

In der vorhergehenden Vertheilung haben wir gelehrt Linien zu ziehen/ zu verlängern/ zu messen

und

und zu theilen/ vermittelst eines Lineals/ Zirckels und kleinen Maaßes/so man den verjüngten Maaß-Stab nennet. Nun lassen sich aber auf der Erd-Fläche die Linien nicht also ziehen/ verlängern/ theilen/ messen rc. sondern müssen sich nur als gezogen eingebildet werden/ wenn man ihre Ende mit beweglichen Stäben oder Stangen/ oder andern unbeweglichen Zeichen/ z. E. mit Bäumen/ Thürnen/ Steinen und d. g. bemerckt; verlängern lassen sie sich nur durch Zielen und Absehen/ wann man jemanden gerad hinter zweyen allbereit bemerckten Zeichen ein neues und drittes entweder mündlich/ oder (wann die Stimme wegen allzu weiten Entfernung nicht vernehmlich) mit einem Winck in verlangter Weite also stellen und aufrichten heist/ daß es von dem andern Zeichen gantz bedecket werde: gemessen aber und getheilet werden sie nicht mit dem Circul aus dem verjüngten Maaß-Stab/ sondern durch würckliche und wiederholte Anschlagung einer rechten grossen Ruthe/ wie sie in jedem Ort gebräuchlich ist rc. Welches alles nicht so wohl mit Worten gelehret / als mit der That selbst und würcklichen Augenschein auf dem Feld kan angezeiget werden.

III. So viel ich derowegen höre / so ist die Ruthe nicht aller Orten von einer Grösse?

Gleichwie der Mißbrauch der menschlichen Freyheit verschiedene Grössen der Elen/ Gewichte rc. aller Orten/ zu grossem Nachtheil des gemeinen Wesens/ eingeführet; also ist auch in vielen Orten

eine verschiedene Länge und Eintheilung so wol der Ruthe als anderer geometrischen Maaße üblich und gebräuchlich ist; dergestalt/ daß z.E. die Nürnbergische Ruthe viel länger ist als die Rheinländische/ wie sie an der Gegend des Rheins üblich/ und hat noch über diß 16 Schuhe/ da die Rheinländische und anderswo auch andere gemeiniglich nur in 12 Schuhe pflegen getheilt zu werden/ ja sind auch die Nürnbergische Schuhe selbst unterschieden/ indem der so genannte Stadt-Schuh/ dessen sich die Zimmerleute bedienen/ gerad der sechzehende Theil der Ruthe ist/ und ferner in 12 Zoll eingetheilet wird/ der andere/ den die Maurer gebrauchen/ ist um einen Zoll kürtzer/ und hat dannoch seine 12 Zoll/ so aber nothwendig kleiner als die vorigen seyn müssen: Welches viel Verwirrung und Schwerigkeit würde in der Feldmeß-Ubung gemacht haben/ wann die Feldmesser diese gemeine Eintheilungen der Ruthen behalten hätten.

IV. Was haben dann die Feldmesser für Rath in diesen Schwerigkeiten gefunden?

Diesen/ welchen wir in Arithmet. Juvenil. II. Sect. I. Cap. VIII. Frag erkläret/ und dessen gröster Nutzen daselbst in dem III. Cap. IV. Frag mit einem und dem anderm Exempel allbereit zum voraus erwiesen haben. Nemlich sie behalten zwar die an einem jeglichen Ort gebräuchliche Länge der Ruthe (als welche zu ändern bey ihnen nicht steht) theilen sie aber in 10 gleiche Theile ein/ so sie Geometrische Schuhe nennen/ wiederum einen jeden

den solchen Schuh in 10 Zoll/ einen Zoll in 10 Linien 2c. also daß in Messung der Linien auf dem Feld die gantzen Ruthen zwar ihre gewöhnliche Geltung behalten/ sie mögen gleich in 12 oder 16 oder 10 Theil oder Schuhe getheilet seyn; die Zehener-Schuhe aber sind viel grösser als die Zwölffer oder Sechzehner/ können aber ohne einige Rechnung leichtlich zu diesen/ wennn es beliebt oder auch die Nothdurfft erfordert/ gebracht werden/ wann man die Ruthe aus einer viereckichten höltzernen Stange macht/ und solche auf der einen Seite in zehen/ auf der andern in 12 oder 16 Theile theilet/ wie in der LXI. Figur zu sehen ist. Wenn man derhalben eine Linie lang findet/ z. E. $35^{0}/\ 8^{\prime}/\ 7^{\prime\prime}$ der Zehener/ so bleiben die Ruthen zwar an der Zahl 35/ aber die $8^{\prime}$ und $7^{\prime\prime}$ der Zehener/ wann einer wissen will/ wieviel sie gemeine zwölffer machen/ könte er dieses auch durch Rechnung also finden/ wann er setzte

$$\text{Wie } 10^{\prime} \text{ gegen } 12^{\prime} \text{ so } 8^{\prime} \text{ gegen } 9\tfrac{6}{10} \text{ oder } \tfrac{3}{5}$$

$$\text{ferner wie } 10^{\prime\prime} \text{ gegen } 12^{\prime\prime} \text{ so } 7^{\prime\prime} \text{ gegen } 8 \text{ und } \tfrac{2}{5} \text{ 2c.}$$

V. Nun damit wir einmal unsere bißherige Meß Ubung auf die Linien im Feld anwenden und anbringen/ wie müssen solche Linien gemessen werden?

Dieses geschiehet auf unterschiedene/ und absonderlich

derlich auf zweyerley Weiß: Entweder braucht man eine höltzerne Ruthe/ dergleichen wir in vorhergehenden Frage beschrieben/ und dann kan sie ein einiger Mensch allein an die betrettliche Linie nach und nach anschlagen/ auf die Weiß/ welche die Fig. LXII. n. 1. einiger massen anzeigt/ besser aber auf dem Feld im Werck selbsten/ als hier mit vielen Worten zu erlernen; wann nemlich (1) einer/ der die Linie AB messen will/ das eine End der Ruthe a bey dem Anfang der zu messenden Linie A anschlägt/ und dem rechten Fuß darhinter setzt/ damit die Ruthe nicht zuruck schlüpffere/ mit dem andern End c aber gegen das gemercke B zielet/ und der Gegend hinaus die Ruthe zur Erde sencket; ferner bey a allgemählich aufhebet/ daß jedoch das Ende c an seinem Ort unverruckt bleibe/ und mit dem abermals darhinter gesetzten rechten Fuß dessen zuruck weichen verhütet werde/ und von neuem zielet/ auch wie offt er die Ruthe dergestalt anschlage/ fleißig zehlet: Oder man braucht (2) eine Ruthe von einer widersins gedreheten Schnur/ welche lang in Oel gesotten/ darnach durch zerlassen Wachs gezogen und mit hartem Wachs überzogen wird (damit sie nemlich die Feuchtigkeit der Lufft nicht anziehe und daher kürtzer/ noch in trockener Lufft schlap/ ausgedehnt und verlängert werde) oder auch Ketten/ so aus fast Schuhlangen eisernen Dratstücken mit darzwischen befindlichen und jene miteinander verknüpffenden Ringen gemacht/ öffters nicht nur eine/sondern 4 oder 5 Ruthen lang; solche Schnür oder Ketten/ sag ich/ gebraucht man auch/ wo etwas lange Linien zu messen; auf welchen Fall zwey

Messer

Messer zum wenigsten einander helffen müssen/ damit z. E. der erste bey A (n. 2. Fig. LXII.) das eine End der Ruthe oder Kette/ so mit einem Ring versehen/ mit einem Stab befestige/ der andere aber mit dem andern End biß ins C hinaus gehe/ und sich von dem ersten/ welcher immer auf das Gemerck B sehen und abzielen muß/ mit Worten oder Wincken weissen lasse/ ob er seinen Stab mehr rechts oder lincks solle einstecken/ biß die zwey Stäbe A und C mit dem abgezielten Gemerck B in einer geraden Linie stehen. Wann dieses geschehen/ macht man die Kette von den Stäben wieder loß/ und geht der Messer C so lang gegen B fort/ biß der erste von A ins C komme/ allwo er wiederum den Anfang der Kette befestiget/ und die vorige Arbeit wiederholt/ inzwischen aber fleißig zehlet/ wie offt er die Ruthe oder Kette also anschlage.

VI. Wie kan eine Linie auf dem Feld in zwey/ drey oder mehr gleiche Theile getheilet werden?

Es geht nicht besser an/ als man messe erstlich die gantze Linie/ darnach theile man sie durch Rechnung in die verlangte gleiche Theile/ und gebe einem jeden Theil besonder/ vermittelst der Ruthe oder Kette/ seine Anzahl Ruthen und Schuhe. Also wann eine gantze Linie gemessen und gefunden wäre 3° 6/ 9\ oder 369/ und müste in 3 gleiche Theile getheilet werden; so theile erstlich die Zahl 369 mit 3/ daß 1/ 2° 3/ oder 123 vor einen Theil heraus kommen: Messe

Messe darauf von Anfang der Linie 12 Ruthen und 3 Schuhe / und stecke bey dem Ende des dritten Schuhes einen Stab. Von diesem Stab an wann du wieder 12 Ruthen und 3 Schuhe fort missest / und auch hier einen steckest / so ist die Linie in 3 gleiche verlangte Theile eingetheilet.

VII. Wie wird auf eine in dem Feld gegebene Linie / und zwar aus einem gewissen in oder ausser der Linie gegebenen Punct / eine andere Winckel-rechte gestellet?

Am bequemsten geschiehet es mit dem Instrument / so man das Creutzmäß (Crux metatoria) nennet / dergleichen Fig. LXIII. n. 1. gezeichnet zu sehen / hat 4 feste und unbewegliche Gesichter (pinnacidia) oder an derer statt so viel auffgerichtete Nadeln / so in der Mitte der beeden Creutzhöltzer winckelrecht aufeinander passen. Wann man nun dieses Instrument auf der gegebenen Linie AB (n. 2. in dem gegebenen Punct C einstellet / und die Gesichter a b gegen den Stab A richtet / nach den andern beeden Gesichtern aber c d einen Stab hinaus in D stecken läst / welcher mit besagten beeden Gesichtern eine gerade Linie mache / so haben wir die verlangte winckelrechte Linie CD. Wo aber das Punct D ausser der Linie A B gegeben / und von dannen die winckelrechte Linie DC herunter zu lassen wäre / so trägt man das Creutzmäß auf der Linie AB entweder von A gegen B oder umgewendt / so lang und in der Gestalt / daß das eine paar der Gesichter immer auf A und B zupasse / hin und her / biß man

durch

durch das andere Paar der übers Creutz hinaus stehenden Gesichter das Zeichen D erblicket/ so wird das Punct C, in welchem das Instrument stehet/ das jenige seyn / auf welches die winckelrechte Linie aus D heraus gehet.

VIII. Einer auf dem Feld gegebenen Linie A B, durch ein ausser ihr gegebenes Punct C eine gleichlaufende Linie zu ziehen.

Lasse aus C (Fig. LXIII, n. 3.) die winckelrechte Linie CD herunter / nach dem andern Theil der vorgehenden Frag/ und messe sie nach der V. Frag/ darnach richte aus einem andern Punct der Linie AB, z. E. aus E wiederum eine Winckel-rechte Linie EF auf/ der vorigen CD gleich/ stecke Stäbe in C und F, so hast du die verlangte gleich-lauffende Linie C E.

IX. Einen auf dem Feld vorgegebenen Winckel zu messen/ und wieviel er Grad und Minuten halte/ anzuzeigen.

Dieses geschiehet vornemlich vermittelst einer runden zum Winckelmessen dienlichen Scheibe oder Instrument (welches die gemeinen Feldmesser zur Ungebühr Astrolabium nennen) oder nur eines halben Circuls/ ja auch gar nur eines Viertheils vom Circul/ so in seine gantzen und viertheils Grade/ deren ein jeder 15 Minuten gilt/ fleißig eingetheilet ist; dessen Gebrauch hier nicht so wol mit Worten/ als auf dem Feld mit der That kan gezeiget werden. Wo man aber nur schlecht hin die Grösse des Winckels verlanget/ und eben so aus-

drücklich/

drücklich/ wieviel er Grad halte/ nicht zu wissen begehrt; so geschiehet es am leichtesten mit dem Tischlein/ einem sehr schlechten/ in der Ubung aber höchst nützlichen/ und wol den meisten andern billich vorzuziehenden/ Instrument.

X. Ich habe schon lang viel von diesem Tischlein gehört/ und möchte mir so wol dessen Zubereitung als Gebrauch hier und in den folgenden Capituln recht mit Bedacht erklären lassen.

Der erste Erfinder dieses Tischleins ist M. Joh. Prætorius, vor diesem bey unserer Altorfischen Universität Mathematum hochberühmter Professor P. welches er das Geometrische Tischlein/ der selige Schwenter aber/ sein Discipul und Nachfolger/ das Prætorianische genennet/ und dessen ziemlich mühsame Zubereitung/ aber sehr leichten Gebrauch in einem besondern Tractat beschrieben/ welcher in seiner teutschen A. 1625. von ihm selbst heraus gegebenen Geometria Practica der dritte an der Zahl ist. In der letzten Auflage/ welche Andreas Böckler heraus gegeben/ hat dieser die Zubereitung dieses Tischleins viel leichter gemacht/ welche wir auch allhier den Anfängern zu Gefallen in Ausübung der Feld-Meß-Kunst gebrauchen wollen. Es bestehet aber vornemlich aus zwey Theilen/ nemlich einer Stütze und einem höltzern drauff-ruhenden Bretlein: Und zwar die Stütze (so viel ich mich erinnere/ dann die neueste Auflage habe ich nicht bey der Hand) gründet sich unterhalb in Gestalt eines Dreyfußes/ auf drey bewegliche oder

auch unbewegliche Füsse/ hat oberhalb einen Kopff wie ein Würffel gestalt/ so sich um einen Zapffen Wasser-gleich doch nicht gar zu gäng und leicht/ muß herum drehen lassen; das Bretlein aber ist ungefehr anderthalb Schuhe lang und breit/ an welches unterhalb ein Gehäuß C befestiget/ (Fig. LXIV. n. 2.) wodurch es an die obere Fläche des Kopffs A (n. 1.) oder an die Seite B gantz genau gefügt und eingeschoben wird: an jene zwar/ um die Wasser-ebenen Weiten der Oerter; an diese aber um die Höhen der Sachen so aufgericht stehen zu messen; worzu endlich noch kommt eine Regul/ so ihre Gesichter hat n m, (n. 3.) oder auch an deren Statt ein schlechtes Lineal o p, deme zur rechten bey p eine Nadel mit Wachs angeklebet wird/ welche zusammt der andern/ so man in das Tischlein stecket/ und das Lineal darbey anleget/ gar bequem an statt der Gesichter mögen gebraucht werden.

XI. Wie kan man dann mit diesem Tischlein/ auf eine auf dem Feld gegebene Linie DF (Fig. LXIV. n. 4.) einen Winckel EDF machen/ so einem gegeben BAC gleich?

Man misset nemlich den Winckel BAC, indeme man das Tischlein in A stellt/ und auf solchem ein Punct a mercket/ so nach der Bleyschnur gerad über dem Punct A stehet/ daselbst eine Nadel einstecket/ die Regel daran leget/ damit auf das Gemerck C abzielet/ und die Linie a c auf dem Tischlein ziehet: darnach aber (mit unverrucktem Tischlein) auf das Gemerck B zielet/ und darauf

wiederum

wiederum die Linie a b ziehet; dann damit ist der Winckel b a c genommen/ so auf die anderwerts gegebene Linie DF zu tragen. Welches geschiehet/ so man das Tischlein also in D stellt/ daß das Punct a gantz Bley-recht über dem Punct D stehe (welches durch eine Bleyschnur ziemlich genau kan zuwege gebracht werden) darnach die Linie a c samt der darangelegten Regul (durch verschiedene hin- und her-ruckung des Bretleins) gegen das Gemerck F richtet/ darnach/ das Tischlein hinführo unverruckt lassend/ die Regul an die Linie a b leget/ und nach dieser eingebildeten und abgezielten Verlängerung hinaus auf das Feld/ jemanden einen Stab in E (durch Bedeuten und Wincken) dergestalt stecken läst/ daß er mit denen Gesichtern oder Nadeln in einer geraden Linie stehe; so hat man einen Winckel EDF dem gegebenen BAC gleich.

XII. Nun lehre mich auch die Weite zweyer Oerter A und B (Fig. LXV.) da man von einem zu dem andern nicht gerad/ aber aus einem dritten Stand C zu beyden kommen kan/ zu messen.

Dieses ist nicht nur allein sehr leicht/sondern auch anmuthig mit dem Tischlein zu verrichten. Man stellt nemlich das Tischlein in den dritten Stand C, suchet darauf das Punct c vermittelst der Bley-Schnur/ daß es über dem ermelten C gantz Bley-recht komme/ und wann die Nadel daselbst eingestecket/ so zielet man mit der Regul gegen A und B ab/ und ziehet Linien derselben Gegend hin. Darnach misst man mit der Ruthe die Linien CA und CB.

C B, und zwar C B setze ich sey gefunden 16/ CA 21 Ruthen. Derhalben so nimmt man ferner aus einem verjüngten Maaß-Stab/ der sich zu dem Raum des Tischleins und denen gefundenen Weiten schicket/ mit dem Circul 16 verjüngte Ruthen und trägt sie auf dem Tischlein aus c in b, deßgleichen 21 solche Theil aus c in a, und ziehet die Linie a b; welche auf dem Maaß-Stab gemessen 23 verjüngte Ruthen geben/ und daß die rechte Weite A B eben so viel grosse Ruthen nothwendig haben müsse/ anzeigen wird. Solte kein Maaß-Stab von so kleinen Theilen vorhanden seyn/ daß das Tischlein die gefundene Zahl derselben fassen und begreiffen könte; so müste man entweder das Papier von dem Tischlein herunter nehmen/ und die Linien auf einem grössern Papier oder Tafel verlängern; oder man müste auf die gezogenen Linien nur die Helfft z. E. 8. für 16 aus c gegen b, und 10½ für 21/ aus c gegen a setzen; so würde a b auch nur die Helffte der Ruthen/ und also erst doppelt genommen die gantze Weite AB geben.

XIII. Die Weite zweyer Oerter C und A, zu deren einem C man nur kommen kan/ mit dem Tischlein zu messen.
(Fig.LXVI.)

Setze das Tischlein in das Ort C, und wann du auf dem Tischlein das Punct c, wie zuvor/ gefunden/ so ziele gegen das andere A und ziehe die Linie c a, deßgleichen ziele auch gegen den andern nach Belieben erwehlten Stand B, und ziehe c b. Dar-

 nach

nach messe entweder die Weite der beeden Stände/ oder messe auf der Linie CB etliche Ruthen nach Belieben/ z. E. 20 ab/ und trage aus dem verjüngten Maaß-Stab eben so viel auf dem Tischlein aus c gegen b; und wann du den ersten Stand C mit einem Stab bemercket/ so versetze das Tischlein in den andern Stand B, also daß das Punct b Bleyrecht über B stehe/ richte die Linie b c vermittelst der Gesichter zuruck auf den ersten Stand C, ziele alsbald auch aus b gegen A, und ziehe die Linie b a, welche die vorige c a in a durchschneiden wird/ so wirst du/ wann du c a mit dem verjüngten Maaß-Stab missest/ erfahren/ wieviel die Weite CA der rechten und grossen Maaß in sich enthalte.

XIV. Wie aber wenn man der zu messen vorgegebenen Linie AB an keinem End beykommen könte? (Fig. 67.)

Man müste eben wie in vorhergehender Frag verfahren/ nur daß man eine einige Abzielung mehr machte als in vorigen Fall. Nemlich man erwehlt zwey Stände in C und D in beliebiger Weite/ z. E. 30. Ruthen. Wenn man nun das Tischlein in C gebührend gestellt/ so muß man erstlich auf den andern Stand D, deßgleichen gegen A und gegen B hinaus zielen/ und überal die Linien c a, c b, c d, der gegenden hin ziehen. Darnach trägt man das Tischlein in den Stand D, und läst in C einen aufrechten Stab stehen; und wann die Linie auf dem Tischlein d c zuruck gegen den ersten Stand C gerichtet worden/ so zielt man wiederum vermittelst der Gesichter gegen A und B, und ziehet auf dem

Tischlein neue Linien d a und d b, welche die vorigen in a und b durchschneiden. Diese Weite nun a b, wo sie mit dem bißher gebrauchten verjüngten Maaß-Stab gemessen wird/ so gibt sie die rechte Maaß der unzugänglichen Weite AB 36 Ruthen.

XV. Wie kan man aber vieler/ aus zweyen Ständen sichtbarer / Oerter zugleich ihre Weite/ die sie so wol unter sich selbst als von den Ständen haben/ mit dem Tischlein messen?

Dieses zu verrichten/ ist gleichsam des Tischleins Eigenthum/ und kommt ihm allein zu/ nachdemmalen dieses sonst mit keinem andern Instrument/ zum wenigsten nicht mit solcher Bequem- und Leichtigkeit/ kan zuwege gebracht werden. Und ist doch darbey nichts anders zu thun/ als was in der vorhergehenden Frag gethan worden/ ausser daß mehr Abzielungen (so viel nemlich/ als der Oerter sind/ deren Weite man sucht) aus beeden Ständen geschehen müssen/ da dann die Durchschnitte solcher Abzielungen einem jeden Ort seine gebührende Stelle und Platz auf dem Tischlein anweisen: Daß demnach die rechte Weite solcher Oerter zu erkennen nichts anders erfordert wird/ als daß sie mit eben dem Maaß-Stab/ aus welchem die Weite der zweyen Stände genommen worden/ alle miteinander gemessen werden. Besiehe die LXVIII. Fig. und nimm die vorige darzu/ mercke auch darbey nachfolgende Stücke: (1) wann die Abzielung auf einen Thurn oder Berg soll gerichtet werden/ so ist es rathsam/ man ziele auf die oberste Thurn-

Spitze/ oder auf den höchsten Gipffel des Bergs/ und wo der Fade oder der Ritz des äussern Gesichts zu niedrig wäre/ daß man mit dem Aug eine solche Höhe nicht darein fassen könnte/ so kan man einen Winckelhacken daran setzen/ und nach dessen aufrecht stehenden und an den Ritz oder Faden des Gesichts genau gefügten einen Schenckel hinaus zielen; in welchem Fall das Tischlein Wasser-gleich stehen muß/ und wird ein jeder hieraus selbst ermessen/ daß man den Winckelhacken eben also auch an das nähere bey dem Aug befindliche Gesicht setzen müsse/ wenn man von einem hohen Ort gegen einen niedrigen zielen soll. (2) Ist es eine höchst-nützliche Erinnerung/ welche der sel. Schwenter im III. Tract. vom Prætorianischen Tischlein I. Buch IX. Aufgab. hat/ nemlich/ wenn man einiger Oerter ihre Weiten/ so etwas groß sind/ sucht/ welche das Papier des Tischleins nicht anderst fassen mag/ es werde dann die Weite der zweyen Stände aus einem gar kleinen Maaß-Stab genommen/ dadurch die Arbeit gar ungewiß und zweiffelhafft wird; so seye es rathsamer/ man nehme zwey Papier/ und bediene sich des einen in dem ersten Stand/ wenn man nemlich auf alle und jede Oerter hinaus zielet/ Linien der Gegend hin ziehet/ und selbige mit ihren Buchstaben bezeichnet/ des andern aber in dem andern Stand/ indeme man andere Linien auf eben diese Oerter hinaus ziehet und mit eben diesen Buchstaben bezeichnet/ inzwischen aber die Anzahl der Ruthen von einem Stand zum andern fleißig mercket/ und auf einem raumlichen Tisch oder Tafel die Weite solcher Stände aus einem/ ziemlich

grosse

grosse Theile habenden/ Maaß-Stab aufträgt. Dann/ wo nicht nur allein die Linien des ersten/ bey dem ersten Stand geziemend angelegten/ Papiers über die Tafel hin verlängert/ sondern auch die Linien des andern/wiederum gegen den ersten Stand geziemend zuruck gerichteten/ Papiers ebenfals über die Tafel hin so weit ausgestrecket werden/ biß diese die vorigen durchschneiden/ so werden eben diese Durchschnitte die Stellen der Oerter samt ihren Weiten aus dem grössern Maaß-Stab viel richtiger geben. Besiehe die LXIX. Fig. und nimm die vorige darzu. (3) wenn einer gar viele Oerter aus zweyen Ständen/ entweder auf einem Papier/ wie in dem Fall der LXVIII. Fig. oder aus zweyen/ wie in dem Fall der LXIX. Fig. fassen will/ so soll er die Stand-Linie auf die Mitte des Tischleins und Papiers ziehen/ und die warhafftigen Stände selber zwischen denen beederseits gelegenen Oertern und also in der Mitte erwehlen/ damit man solcher gestalt bequem aller Orten da und dort hinaus zielen könne.

XVI. Aus einem Stand A an einen Ort B zu messen (Fig. LXXIII.) welchen man aus dem Stand weder sehen noch dahin kommen kan.

Diese Aufgabe/ so von etlichen für unauflößlich gehalten worden/ hat der sel. Schwenter in seines III. Tract. XII. Aufgab also aufgelöset: Er stecket nemlich auf beeden Seiten des in A stehenden Tischleins/ Stäbe/ D und E zur rechten/ F und I zur lincken/ dergestalt/ daß DEB und IFB gerade Linien machen/ und welche man alle/ ausser dem B,

s A, nicht nur allein sehen/ sondern auch zu selbi-
gehen kan. Darnach zielet er aus dem auf
n Tischlein erwehlten und gerad über dem
tand A befindlichen Punct a auf alle diese Stäbe/
) ziehet die Linien a e, a d deßgleichen a f und a i
h dem verjüngten Maaß-Stab so lang/ als die
hergemessene grössere/ AE, AD, AF, und AI
unden worden/ und ziehet weiter durch i und f,
gleichen durch d und e Linien/ so einander in b
chschneiden: worauf/ wenn er solcher gestalt
s Punct b auf dem Tischlein bekommen/ so gibt
i die mit dem verjüngten Maaß-Stab gemessene
eite a b, die rechte grosse Weite AB.

'II. Eine Höhe/ zu deren Fuß man unten kommen kan/ mit dem Tischlein zu messen.

In den Fällen / da Höhen zu messen/ wird das
hlein nicht an den Kopff seiner Stütze bey A
g LXIV. n. 1.) nach dem Wasser-Paß/ sondern
y- recht in B eingeschoben und angefüget/ damit
ine aufrechte Stellung bekomme/ dergleichen
ig. LXX. n. 1. zu sehen. Weil man aber setzt/
i könne der Höhe AC unterhalb bey A beykom-
/ so nimmt man eine beliebige Weite DA, z. E.
Schuhe/ und stellet das Tischlein also/ daß auf
gem ein Punct d über dem Stand D Bley-
t stehe/ welches durch Anschlagung der Bley-
nur e d f geschicht/ nach deren Strich auch die
d e gezeichnet wird. Darnach ziehet man
l mit dem Winckelhacken eine Wasser-gleiche
d b von 30 Theilen aus einem verjüngten
Maaß

Maaß-Stab/ und nachdem eine Nadel in d gestecket/ zielet man über dieser/ vermittelst noch einer andern / auf die Spitze des Thurns C, und ziehet längst der Regul/ die Linie d c, aus b aber richtet man/ vermittelst des Winckelhackens/ die Winckelrechte Linie b c auf/ welche auf dem Maaß-Stab gemessen/ 98 Theile als so viel verjüngte Schuhe geben wird/ deren die Höhe BC so viel rechte grosse Schuhe hat; worzu dann nur noch die Höhe des Tischleins d D oder B A muß gethan werden/ damit die gantze Höhe des Thurns A C heraus komme.

XVIII. Wie aber/ wann die Höhe A C (z. E. eines Bergs) unten am Fuß oder Grund unzugänglich ist?

In diesem Fall muß man aus zweyen Ständen D und E, (n. 2.) wo und in welcher Weite (z. E. 16. Ruthen) man sie von einander erwehlen mag/ messen. In dem ersten Stand verfährt man allerdings/ wie in dem Stand D der vorhergehenden Frage/ ausser daß aus dem andern Stands-Punct e auf dem Tischlein keine Winckel-rechte Linie aufgerichtet wird. Wann dieses verrichtet/ so gehet man zu dem andern Stand in E, und wann das Tischlein daselbst dergestalt aufgerichtet worden/ daß das Punct e, so des Standes E Stelle auf dem Tischlein anzeiget/ gerad über dem Stand E zu stehen kommen / auch die Stand-Linie e d nach dem Wasser-Paß auf das genaueste gerichtet/ und die Nadel nunmehr in e eingestecket worden/ so zielet man von neuem gegen C, und ziehet zugleich auf dem Tischlein die abgezielte Linie e c; welche/

wann sie die Linie der ersten Abzielung d e nicht auf dem Tischlein selber noch durchschneiden solte/ so nimmt man nur das Papier von dem Tischlein herunter/ und verlängert die beeden Linien d c und e c auf einem andern Papier oder Tafel/ biß sie in dem Punct c zusammen lauffen / und wann auch die Wasser-gleiche Linie d e verlängert worden/ läst man aus dem Punct des zusammenlauffs c eine Winckel-rechte Linie c b herunter fallen; welche auf dem verjüngten Maaß-Stab gemessen die Höhe BC anzeigen wird/ welche nur noch mit der Höhe des Tischleins e E oder B A darff vermehret werden/ wann die gantze Höhe des Bergs AC heraus kommen soll.

XIX. Gibt es nicht auch andere Wege/ die Weiten und Höhen auf freyem Felde zu messen?

Es gibt ihrer freylich/ und zwar etliche sehr verschiedene/ vermittelst verschiedener Instrumenten/ darunter das vornehmste ist das insgemein so genannte Astrolabium, mit welchem man die Winckel messen/ und also aus bekannten zweyen Winckeln und einer Seite/ oder aus zweyen Seiten und einem Winckel die dritte Seite und übrige Winckel nach den Gesetzen der Trigonometrie finden kan. Welcher Weg/ gleichwie er jungen Leuten noch etwas schwer und mühsam vorkommt/ aber doch hernach unter dem besondern Titul der Trigonometrie oder Dreyeck-Messung für die erwachsenen soll ausgeführet werden; also ist dieser der allereinfältigste/ welcher ohne einiges künstliches Instrument/ bloß vermittelst etlicher Stäbe/ die meisten

obiger

A B

Fig. LXVIII.

C

D

a c b d f

b 10 e d c 30

E XXVI F

Fig. LXIX.

a 30 b

c

d

20

e f

Fig. LXX.

C

n. 1.

e c h

30 E

D f

A

Fig. LXX. num. 2.

n. 2.

C

B

c

b

b e d

E

A

c

b e d

10 D G

n. 1.

E

F

12

B

D 30 A

A B

Fig. LXXI.

C

2 1 1 2

b 1 1 a

Fig. LXXII. B

n. 2.

b

4

a 3 15 A

obiger Fälle aufzulösen anweiset; von welchen wir nur eines und des andern derer leichtesten noch Meldung thun wollen. Z. E. wann man (1) die Weite AB, welche sich nicht gerade zu messen läst/ aber aus einem dritten Stand C (Fig. LXXI.) beederseits zugäng- und betrettlich ist/ wissen wolte/ so mist man erstlich CA, und macht ihr eine ruckwerts gleich Ca, deßgleichen auch der gemessenen CB, eine andere Linie ruckwerts gleich Cb, so ist die Weite ab (zwischen welcher ich setze/ daß man frey wandeln könne) gleich der unbetrettlichen Weite AB: oder/ wann die ruckwerts gesteckte Linien C𝔄 und C𝔅 nur halb so groß als die Linien CA und CB werden/ so ist 𝔄𝔅 die Helffte der Weite AB, (2) wolte man eine zugängliche Höhe AC messen/ so nimmt man eine beliebige Weite DA (Fig. LXXII. n. 1.) z. E. 30 Schuh/ und wann man in D einen Stab DE, dessen Höhe bekannt/ aufgerichtet/ so setzt man einen längern Stab G (dessen Uberschuß FG über den Stab DE gleichfals bekannt seyn muß/ z. E. 8. Schuh/ mehr oder weniger/ so viel man selbst will) dergestalt zwischen DE und AC ein/ daß das aus E zielende Aug durch G den Gipffel C ersehe/ worauf endlich die Weite EF gemessen/ und nach der Regul de Tri gesetzt wird: wie EF gegen FG (12 gegen 8) so verhält sich DA oder EB (30) gegen BC (20) worzu wenn man noch die Höhe des ersten Stabs DF oder BA (4) nimmt/ so kommt die gantze Höhe AC heraus (24.) Oder wolte einer (3) eine zugängliche Höhe BA (n. 2.) finden durch einen Spiegel/ welchen er z. E. in C nach einer beliebigen Weite AC anlegen

könte; so muß er mit dem Aug von G gegen a b so lange zuruck gehen/ biß er aus b in dem Spiegel C den Gipffel A zu Gesicht bekomme: worauf er die Weite von dem Punct des Spiegels C, in welchen er den besagten Gipffel gesehen/ biß zu A, (welche z. E. 15 wäre) deßgleichen auch die Weite von seinen Stand biß zu eben dem Punct des ersehenen Gipffels C a, und dann die Höhe des Augs a b (4 Schuhe) messen muß/ und endlich schliessen: Wie AC, 3/ gegen a b, 4 also verhält sich AC, 15/ gegen AB, 20/ und so in andern mehr.

Der II. Vertheilung

II. Articul.

Von der applicirten oder angebrachten Flächen-Messung (Planimetria sv. Epipedometria Applicata.)

I. Hat dann diese angebrachte Flächen-Messung etwas neues/ ausser dem/ was allbereit in dem II. Articul der vorigen Vertheilung gemeldet worden?

SJe hat freylich nicht wenig; darunter das vornehmste ist eines Felds oder Stuck Landes Grund-Riß/ (Ichnographia) das ist eine schickliche und wohlverhaltende Verzeichnung desselben auf eine Tafel oder Papier aus einem verjüngten Maaß-Stab/ so man auch sonst das Grundlegen nennet: Welches eine höchst nützliche und sehr nothwendige Arbeit ist/ jedoch aber schwerlich mit einem

einem andern Instrument gewisser und leichter / als mit dem Prætorianischen Tischlein zu verrichten.

II. So erkläre mir dann den Weg ein Stück Felds mit dem Tischlein in Grund zu legen.

Es gibt wol mehr als einen / nach verschiedener Beschaffenheit des Felds: Dann entweder kan man allenthalben ausser und inner demselben herum gehen und hin und her wandeln; oder man kan inwendig nicht hin und her wandeln / sondern nur aussen herum gehen / oder man kan endlich auch nicht einmal dieses letzere thun ꝛc. In dem ersten Fall (welchen wir hier als den allerschlechtesten und leichtesten betrachten wollen) setzt man das Tischlein beyläuffig in die Mitte des Felds / erwehlet deßgleichen auf dem Papier um die Mitte herum ein Punct o (Fig. LXXIV. n. 1.) zielet aus diesem auf alle Ecke der Figur / A, B, C, ꝛc. und ziehet die Linien oa, ob, oc, ꝛc. in noch unbeschränckter Länge hinaus. Darnach aber wann die Weiten o A, o B, o C, ꝛc. mit dem ordentlichen Maaß gemessen worden / trägt man solche aus dem verjüngten Maaß-Stab in eben solcher Verhältniß auf die Linien oa, ob, oc, ꝛc. ziehet die Puncte a, b, c, d, e, f, gebührend zusammen / so liegt der Grund-Riß des vorgegebenen Feldes auf dem Papier vor Augen.

III. Kan nicht dieser Grund-Riß auch nur allein mit Stäben und dem Creutzmäß / ohne das Tischlein oder sonst ein ander Instrument gemacht werden?

Es kan freylich seyn / und zwar / wenn man auf

die Ausrechnung der Figur zugleich sehen will / zuweilen bequemer und genauer. Nemlich das vorgegebene Feld (Fig. LXXV. n. 2.) wird in Dreyecke zergliedert auf die Weis/wie in der I. Vertheilung II. Artick. XXI. und XXII. Frag angewiesen worden / und wann man dann z. E. für die zwey Dreyecke BAC und AFC die gemeine Grundlinie AC erwehlet / so misst man so wol deren Länge / als auch die Weite der bleyrechten Linien A B und A 1 von dem einen End / dem A z. E. / endlich auch die Höhen der bleyrechten Linien B1 / und F 2 / und so verfährt man auch in den andern Dreyecken/welche die gemeine Grundlinie E C haben / wie dann alle diese Längen in der angezeigten Figur statt eines Exempels mit ihren Zahlen ausgedruckt zu finden; wobey noch diese Erinnerung anzufügen / daß es in Ausmessung der gedachten Linien einige Vortheile gebe / welche die Ubung selbst leichter wird an die Hand geben/ als das viele Wort machen. Wann nun diese fleißig auffgezeichnet / so ist nicht nur allein die Ausrechnung aller und jeder Dreyecke aus denen bekandten Grundlinien und Höhen nach denen angezeigten obigen Fragen sehr leicht / sondern auch die Grundlegung des Feldes selber auf das Papier nach einem verjüngten Maaßstab wird gantz keine Schwerigkeit haben. Denn es nehme einer einen Maaßstab welchen er will / wenn er aus diesem die Linie ac (Fig. LXXV. n. 3.) 123 / a 1 / 70 / a 2 / 45 Theile lang macht/ aus 1 und 2 aber die winckelrechte Linien 1 b/16/ und 2 f, 31 / lang aufrichtet / so hat er 4 Puncte des Grundrisses a, b, c und f. Wenn er nun ferner aus f mit der Weite f 4 und

aus

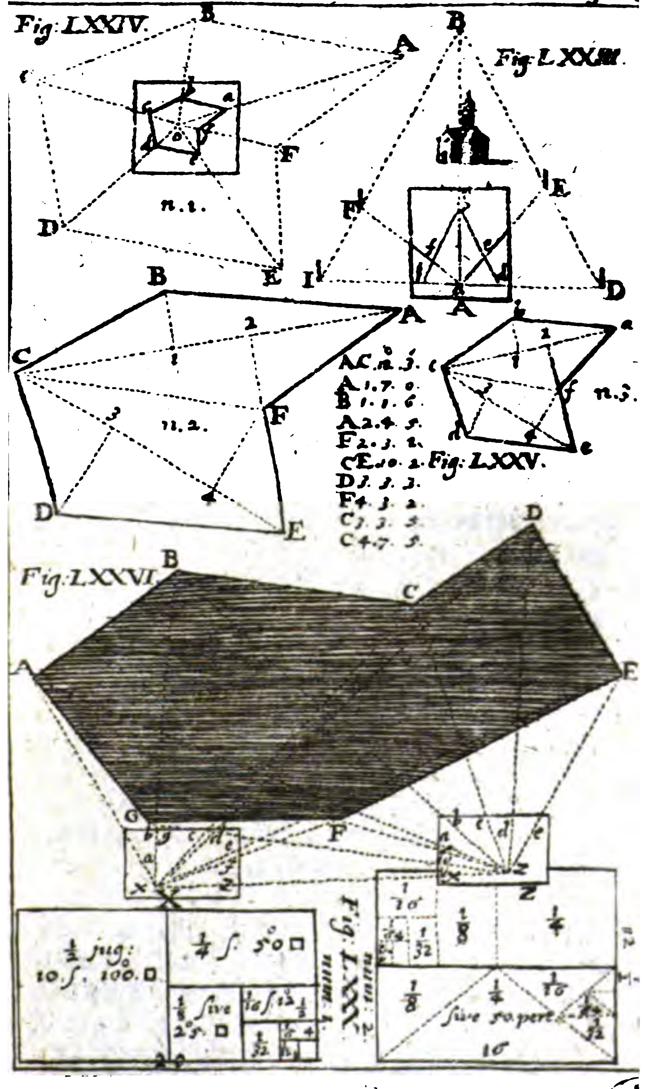


Fig: LXXIV.
Fig: LXXIII.
n.1.
n.2.
n.3.
AC n. 3.
A 1.7. 0.
B 1.1. 6.
A 2.4. 5.
F 2.3. 1.
CE 10. 2.
D 3. 3. 3.
F 4. 3. 2.
C 3. 3. 5.
C 4.7. 5.
Fig: LXXV.
Fig: LXXVI.
½ jug:
10 ʃ. 100. □
¼ ʃ. 50 □
⅛ ʃive
25. □
1/16 ʃ. 12½
1/32
1/10
1/64
1/8
1/4
ʃive 50 pert.
16
num. 1.
num. 2.

aus c mit der bekandten c 4 einen Durchschnitt macht in 43 und durch 4 die Linie c e, 102 Theil lang hinaus ziehet/ so hat er auch das Punct e, und endlich nach aufgerichteter winckelrechten Linie 3 d, 33 Theile lang/ auch das letzte Punct d, welche Puncte alle a, b, c, d, e, f, so er mit geraden Linien aneinander hängt/ hat er zu letzt den gantzen Grund-Riß des vorgegebenen Felds.

IV. Wo man aber in dem gegebenen Feld nicht frey könte herum wandeln/ wie bekomme ich in diesem Fall dessen Grund-Riß?

Wenn z. E. das gegebene Feld ein Weiber oder Fisch-Teich wäre/ in dessen Mitte das Tischlein nicht aufgestelt noch auch das übrige verrichtet werden könte/ was sonst nach II. Frag zu thun wäre: so hat man wol keinen andern Weg/ als den jenigen/ welcher in des I. Artick. XV. Frag zu Ausmessung der Weiten vieler Orten zugleich/ ist gebracht worden: Nemlich man muß zwey Stände erwehlen X und Z (*Fig. LXXVI.*) in einer sich zu der vorhabenden Grösse des Felds wolverhaltenden und schicklichen Weite; in einem jeden Stand muß man ein besonderes Papier gebrauchen/ und dann die gewöhnlichen Abzielungen anstellen/ und die Linien darnach ziehen/ wie in ermeldter Frag vorgeschrieben worden; und wann endlich/ vermittelst des in dem 2 num. daselbst angezeigten Kunstgriffes/ alle Eckpuncten des Felds/ auf einen Tisch oder Tafel/ so etwas grösser als die papierne Bögen/ gezeichnet worden/ so wird deren gebührende Zusammenhängung durch Linien den gehörigen Grund-Riß des Feldes geben.

V. Wenn

V. Wenn aber ein gegebenes Stuck Landes (z. E. ein Wald oder Gebäu) weder frey betretten und bewandelt, noch auch aus einem oder dem andern Stand nach allen seinen Ecken könte übersehen werden/ kan man dann dessen Fußstapffen oder Grund-Riß auch haben?

Sonder allen Zweiffel; und zwar durch herumgehen/ da man das Tischlein von einem Eck zu dem andern trägt/ überal die Winckel nimmt / die darzwischen gelegene Linien misset / und nach dem verjüngten Maaßstab auf das Tischlein trägt / folgender massen: Man bilde sich ein wie die nächst vorhergehende oder eine andere gleichmäßige Figur. statt eines Fischteichs einen Wald in sich begreiffe ABCDEF (Fig. LXXXII. n. 1.) und messe derohalben (1) die Linie AB 13 Ruthen 1 Schuh / und BC 13 R. 8 S. setze hernach das Tischlein in B, und ziehe/ wann zuvor darauf das Punct b gebührend genommen worden / durch Abzielung gegen A und B die Linien b a und b c nach dem verjüngten Maaßstab in der Länge/wie sie auf dem Feld mit der grossen Maaß gefunden worden. (2) darnach / wann man mit dem Tischlein aus B in C gegangen / inzwischen aber den Jungen einen Stab in B einstecken lassen / und die Linie b c auf dem Tischlein wieder zuruck gegen das Zeichen oder den Stab B gerichtet / so ziele man ferner aus c gegen d, und ziehe die Linie cd nach dem verjüngten Maaßstab so lang/ als die Linie CD auf dem Feldgefunden worden rc. dann wann damit immer also in den übrigen Ecken der Figur fortgefahren wird / daß man das Tischlein

lein z. E. weiter aus C in D trägt/ und inzwischen den Jungen den Stab aus B holen und in C einstecken läst/ damit man aus D auf diesen zuruck die Linie d c richten könne ꝛc. so wird endlich die gantze Figur des Felds nach ihren Umfang beschlossen und verjüngt in den Grund gelegt heraus kommen/ worauf sie ferner (wann es beliebig) in Dreyecke zergliedert und ausgerechnet werden kan. Und ist hierbey vornemlich zu mercken/ daß/ ob man schon/ wenn man endlich das Punct f bekommen/ solches so gleich mit dem ersten a auf dem Tischlein zusammen ziehen und die gantze Figur schliessen/ folglich also den letzten Stand in F erspahren könte/ es doch besser/ ja nothwendig seye/ daß man auch aus F erstlich die Linie f e ruckwarts gegen E richte/ darnach auch gegen A ziele/ und die Linie F A messe; damit man nemlich eine Probe anstellen könne/ ob die auf dem Tischlein am allerletzten zuziehende Linie f a recht gegen das erst Punct a passe/ solches mit ihrer Länge scharff berühre/ und also (welches aber selten/ zumal in den gar vieleck habenden Figuren/ geschicht) das Feld genau schliesse.

VI. Was Raths aber/ wann die erste und letzte Linie b a und f a entweder klaffen/ oder sich in einander schrencken?

Der sel. Schwenter erzehlet vier Wege solche klaffende Grund-Risse zu verbessern/ aus welchen wir denjenigen/ als den leichtesten/ erwehlen wollen/ dessen sich/ wie er vorgibt/ der Prætorius soll bedienet haben. Nemlich/ wann ihm eine Figur geklaffet/

klaffet/ hat er mitten in der Figur ein Punct erwehlet/ aus demselben durch jeden Winckel und die ermeldte zwey klaffende Ende Linien gezogen/ selbige aufgeschnitten/ und vermittelst dieser Schnitte jeden Winckel ein wenig enger gemacht/ wann er nemlich die ausgeschnittene Dreyecke etwas übereinander gehen lassen und zusammen geklebet/ biß er die äusserste klaffende Puncte zusammen gebracht und die Figur geschlossen: Wann aber die Figur sich schrenckte/ hat er/ nach vorher gegangenem gleichmässigen Schnitten die Winckel um so viel erweitert/ biß die Ende sich zusammen schickten/ hernach die solcher gestalt verbesserte Figuren der Felder auf einem unterlegten saubern Papier abgestöchen/ und einen neuen Riß gemacht.

VII. Es möchte aber auch geschehen/ daß der kleine Raum des Papiers auf dem Tischlein die gantze Figur eines Feldes nicht fassen könte/ sondern im herumgehen eine Linie über das Tischlein hinaus fiele/ was wäre dann zu thun?

Es sind drey Wege dieser Schwerigkeit zu begegnen/ der Erste/ ob zwar nicht so gut und bequem als die andern/ wann nemlich eine Linie unter der Arbeit über das Tischlein hinaus sich erstrecken solte/ ist/ daß einer alle die vorigen Linien aus einem kleinern Maaß-Stab/ als dessen er sich zu erst bedienet/ nehme/ und also die gantze Figur enger mache und in den Raum des Papiers gleichsam hinein zwinge. Der andere/ etwas besser als der erste/ ist daß er das Papier/ so offt es zu einer Linie zu

klein/

klein/von dem Tischlein herab nehme/und ein neues darauf mache/ und auf solches die in dem ersten Papier schon etwas angefangene aber wegen Mangel des Raums nicht fortgeführte Linie wieder von neuem gantz in gebührender Länge auftrage/ und dann mit Messung der folgenden Winckel ꝛc. so lang wieder fort fahre/ biß die vorige Schwürigkeit sich abermal ereigne/ und er das dritte/ vierdte/ fünffte Papier ꝛc. zu gebrauchen sich genöthiget befinde; dann wann er nur dabey die Papier/ wie sie auf einander folgen/ fein fleißig mit Zahlen bezeichnet/ und darnach zu Hause auf einer Tafel oder grossem Papier gebührend aneinander füget/ alle die Ecken der Winckel mit einer Nadel auf die untergelegte Tafel oder Papier durchsticht/ und endlich die gestochene Puncte mit geraden Linien aneinander hänget/ so wird er den gantzen Umfang des Feldes in Grund gelegt haben. Der dritte/ dessen sich der sel. Prætorius bedienet/welcher der allerbeste ist/ bestehet darinnen/ daß einer aus einem Punct des Tischlein um die Mitten b (n. 2. Fig. LXXVII.) alle die Winckel der Figur ordentlich nach einander verzeichne/ die Längen aber der Linien nicht würcklich aus dem verjüngten Maaß-Stab auftrage/ sondern nur bey einer jeden die Zahl/ wie lange sie seye/ darzu schreibe/ hernach aber erst zu Hauß auf einer raumlichen Tafel oder Papier/aus den gefundenen Winckeln und bekannten Längen der Linien den Grund-Riß etwan also verfertige: Wann eine Linie A B gezogen / und mit einem mittelmäßigen verjüngten Maaß-Stab 131 Schuh lang gemacht worden/ so legt man auf solche die

) a, welche auf dem Papier des Tischleins ste
)ergestalt/ daß das Punct b gerad auf dem
t B liege/ das Punct aber a auf die Linie B a
(welches am bequemsten angehet/ wenn man
)en a und b einen kleinen Spalt mit dem Fe-
esserlein ausschneidet/ doch daß die Puncte sel-
nverletzt bleiben) worauf man mit einer Nadel
unct bey c durchsticht/ durch welches aus B
Linie BC 138 verjüngte Schuhe lang könne
en werden. Ferner legt man das Punct b
C an/ und richtet die Linie b a zuruck gegen B/
durch d ein Punct/ und ziehet durch solches die
CD 119 verjüngte Schuhe lang; und da-
wird immer also fortgefahren/ wenn man fer-
ie Linie b a allezeit zuruck (jetzund nemlich aus
auf die vorhergehende Linie (DC) richtet/
ches vorher schon in Verzeichnuß der Win-
ebenfals also muß in acht genommen worden
und ein neues Punct in e sticht/ durch welches
neue Linie in E gezogen wird rc. gestalten dann
s alles denen Anfängern viel leichter in dem
rck selbsten/ als mit diesen weitläufftigen Wor-
von einem verständigen/ und der Sache vorhin
l- kundigen Lehrmeister kan beygebracht wer-
: um welcher Ursach willen ich denn auch lieber
neue Figur A B C D rc. nur mit Worten et-
andeuten/ als würcklich aufreissen wollen.

I. Den Grund-Riß eines krumlinichten Felds mit dem Tischlein zu machen.

Benn man (1) zu dem Feld kommen/ und in sel-
bigem

digem inwendig frey wandeln kan/ so stellt man das Tischlein beyläufftig in die Mitte desselben/ und erwehlet gleichfals auch auf dem Tischlein in der Mitte ein Punct o (Fig. LXXVIII.) und wenn man in A, B, C, D, 2c. Stäbe in selbst-beliebiger Weite (nachdem es nemlich die Krumme der Figur an die Hand gibt) aufgerichtet/ so werden alle die Linien oA, oB, oC, 2c. gemessen/ hernach durch Abzielung auf alle die Stäbe auf dem Tischlein so viel Linien der Gegend hinaus gezogen/ und auf solche die gefundene Längen mit verjüngten Maaßen getragen aus o in a, in g 2c. und endlich diese Puncte alle mit krummen Linien geziemend aneinander gehängt; nicht anderst/ als wie in der II. durch die LXXIV. Figur erläuterten Frag angezeiget worden. Ist (2) ein vorgegebenes Feld mit Saat oder Graß bewachsen oder sonst also beschaffen/ daß man nicht darinnen hin und her/ sondern nur auswendig allenthalben herum gehen kan; so wird nur ein Stuck seines Umfangs Z, Y, X, U, 2c. auf dem Tischlein nach gleich-mäßiger Art gezeichnet/ darnach ein neuer Stand in N erwehlet/ auf solchen auf dem Tischlein aus o gezielet/ und die Linie o n aus dem verjüngten Maaß-Stab aufgetragen/ so wie es der Weite oN gemäß ist. Darnach aber/ wenn das Tischlein in den Stand N getragen/ und (welches rathsamer) mit einem frischen Papier versehen worden/ so ziehet man wieder auf dem neuen Papier aus dem Punct des neuen Stands n, Linien auf die Puncte P, O, M, L, K, nemlich so viel nur etwa zu dem Stuck P L gehören/ damit ermeldte Linien Raum genug haben/ und in geziemen-

der Länge auf dem Tischlein können gezogen werden/ und so verfährt man ferner aus andern neuen Ständen/ biß endlich der gantze Umfang durch gebührende Zusammenfügung der Papiere (welche die Ubung schon selbst lehren wird) heraus komme. Könte man (3) nicht einmal aussen herum an die Puncte Z, Y, X, ꝛc. kommen/ müste man sie aus zweyen Ständen suchen und das Stuck Z P auf diese Art in den Grund legen/ wie wir in der XV. Frag aus der LXVIII. Fig. gelehret/ deßgleichen auch die übrigen Stücke P, O, M, L, K, ꝛc. ein jedes aus zweyen andern Ständen zeichnen/ und endlich alle diese Zeichnungen aneinander hängen: welche Zusammenhängung um ein ziemliches gewisser werden wird/ wenn man allezeit aus einem paar Ständen auf einerley paar in ziemlicher Weite voneinander entfernete Oerter (z.E. in Städten auf hervor ragende und allenthalben sichtbare Höhen) abzielet/ und dieser ihre gefundene Puncte im Zusammenhängen allezeit aufeinander legt.

IX. Einen mit dem verjüngten Maaß-Stab gezeichneten Grund-Riß mit Stäben in gehöriger Grösse auf das Feld hinaus zu tragen/ oder wie man insgemein sagt/ eine Figur abzustecken.

Diese Arbeit kommt mit derjenigen überein/ welche in der II. Frag des gegenwärtigen Articuls vorkommen/ aber verkehrt und umgewandt: Nemlich wenn man z.E. den Grund-Riß einer Vestung/ nachdem er vorher auf dem Papier in gebührenden verjüngten Maaßen aufgerissen worden/ von dem Papier

Pag. 3

Fig: LXXVII.

num: 1.

num: 2.

ab vel	AB	
bc	BC	
cd	CD	
de	DE	
ef	EF	
fa	FA	

Fig: LXXVIII.

Fig: LXXIX.

Fig: LXXX.

Papier auf dem Feld in gehöriger Grösse abstecken solte (Fig. LXXIX.) so müste man das Tischlein/ auf welchem der verjüngte Grund-Riß fest angeklebet seyn muß/ ungefehr in die Mitte des Feldes o stellen/ und wo es einmal stehet/ daselbst fest und unbeweglich stehen lassen. Darnach indem der eine auf der Linie o a hinaus zielet/ so läst er inzwischen einen andern mit einem Stab zimlich weit der Gegend hinaus gehen/ und selben also in die Erde stecken/ daß er mit o und a eine gerade Linie mache; welches jener diesem durch Wincken und Deuten zu verstehen gibt/ wie anderswo schon gemeldet worden. Darnach so viel Theile die Linie o a auf dem verjüngten Maaß-Stab hat/ eben so viel rechte Ruthen oder Schuhe misset man gegen A hinaus/ und stecket daselbst einen Stab: und eben also könte man die Puncte B, C, 2c. finden/ und also den verjüngten Grund-Riß auf dem Papier / in rechter Grösse auf dem Feld abstecken. Es gibt zwar sonst noch einen andern Weg/ ja auch wol mehr als einen/ wenn man insonderheit von denen Grundrissen derer Vestungen / wie sie gehöriger Maasse auf dem Felde zu erweitern/ handelt; allein/ man kan sie bequemer in der Kriegs-Bau-Kunst lehren und verstehen.

X. Den Grund-Riß einer gantzen Landschafft nach dem verjüngten Maaßstab auf eine raumliche Tafel oder Papier zu bringen.

Es ist nicht wol möglich diese Arbeit ohne würckliche Anführung nur mit Worten allein zu beschreiben. Derohalben nur kürtzlich davon zu reden:

so scheinet diese Art die leichteste zu seyn/ deren wir uns in der IV. Frag dieses II. Artic. die Eck-Puncten eines Felds (oder auch jede andere mittlere Puncte/ wie in dem Fall der XV. Frag des I. Artic. Fig. LXVIII.) zu finden bedienet; da nemlich aus zweyen Ständen auf alle und jede vor Augen liegende Oerter abgezielet/ und wo alle diese Abzielungen einander durchschnitten/ fleißig gemercket wurde. Allein wenn man die vornehmsten Oerter einer gantzen Landschafft vermittelst dergleichen aus zweyen Ständen gemachten Durchschnitten ein wenig genau haben will/ so müssen auch die zwey Stände ziemlich weit von einander entfernet seyn/ (z. E. zwey Berge/ oder zwey Thürne zweyer Städte/ deren einer von dem andern/ die meiste merckwürdigste Oerter aber von beeden können gesehen werden/) darzu muß auch zuvor ihre Weite bekannt seyn/ nach Anzeig der XIV. Frag des I. Articuls/ Fig. LXVII. Solten einige merckwürdige Oerter wegen darzwischen gelegenen Walds oder einiger vorstehenden Hügel von einem oder auch von beeden Ständen nicht können gesehen werden/ so müste man Anstalt machen/ daß entweder bey Tag ein dicker Rauch daselbst auffstiege/ oder bey der Nacht eine oder mehr Raggeten zu verschiedenen Stunden und Zeiten/ innerhalb welchen man inzwischen mit dem Tischlein von einem Stand zu dem andern zu kommen getrauet/ geworffen würden; und solten zwey Stände nicht genug seyn/ könte man noch mehr erwehlen/ und hernach das Stuck einer Landschafft so aus dem einen Paar der Stände genommen/ mit dem Stuck/ so aus dem

andern

andern Paar der Stände gemessen worden/gebührend an einander hängen/nach 3. der VIII. Frag des gegenwärtigen II. Articuls.

XI. Ist nicht in Ausrechnung der Figuren auch allhier etwas Neues zu mercken?

Nichts sonderliches/ ausser daß nur noch etwas deutlicher möchte zu erklären seyn/ was oben in der III. Frag dieses Articuls gleich im Anfang nur oben hin berühret worden; daß man nemlich ein auf dem Papier verjüngtes Feld/ zu Hauß gar leicht in Dreyecke zergliedern/ und/ nach vorhergegangener Ausmessung ihrer Grund- und Bley- rechten Linien mit dem verjüngten Maaß-Stab/ ausrechnen könne; daß jedoch solche Ausrechnung viel genauer heraus komme/ wenn die Zergliederung in die Dreyecke in dem Feld selbst vorgenommen/ und die Grund- und Bley- rechte Linien mit der rechten grossen Maaß- Stab selbst abgemessen würden: wobey es doch nicht nöthig wäre auch die Rechnung auf dem Feld anzustellen/ sondern dieses könte bequemer nach Hauß verspart werden/ wenn nur die zu solcher Rechnung erforderte Linien mit der Ruthe auf dem Feld gemessen/ und die Zahlen ihrer Längen zu einer jeden fleißig an- und aufgeschrieben würden.

XII. Gesetzt nun/ es seye dieses der allerrichtigste Weg die Felder auszurechnen; so möchte ich doch noch einen und den andern (wo ihrer anderst vorhanden sind) darneben haben/ so etwa demjenigen gleich wäre welcher in der I. Vortheil. II. Artic. XXIV. Frag gelehret worden.

Es sind noch zwey solche Mechanische Wege vorhanden/ nach welchen ein auf Papier gezeichneter Grund-Riß/ nicht zwar durch das Gewicht und Abwägung gegen die verjüngte/ aus einerley Papier und einerley Maaß-Stab gemachte Morgen/ Ruthen und deren Theile/ (welcher Weg oben schon in ermeldter XXIV. Frag des II. Artic. der I. Vertheilung erkläret worden) sondern durch Belegung mit dergleichen verjüngten Morgen/ halben Morgen/ Ruthen rc. seinem Inhalt nach kan geschätzet und ermessen werden: deren einen der selige Prætorius, den andern der sel. Schwenter erfunden. Der erste Weg erfordert etliche papierne Morgen/ so mit dem Grund-Riß aus einerley Maaß-Stab gemacht worden (einerley Papier ist hier nicht nothwendig/ wie dorten wo man das Gewicht braucht) dergleichen die LXXX. und LXXXI. Fig. viere von unterschiedener Länge und Breite aufweisen/ welche doch alle/ so die Länge mit der Breite multiplicirt wird/ 200□ Ruthen/ als so viel ein Nürnbergischer Morgen austrägt/ zum Inhalt geben/ wie z. E. in der LXXX. Fig. n. 1. da die Breite 10 und die Länge 20 ist/ oder n. 2. da jene $12\frac{1}{2}$ diese 16/ in der LXXXI. Fig. n. 1. wo die Breite 8 die Länge 25/ oder n. 2. wo jene 5/ diese 40 zu sehen ist. Dergleichen Morgen muß man etliche gantze von unterschiedenen Figuren etliche zwey-drey-viermal so groß machen rc. etliche durch allerhand gevierte und dreyeckichte Schnitte in halbe/ Viertheil/ Achttheil rc. zerschneiden/ damit man allerhand Theile der Morgen von allerhand Figuren habe/ um die verfertigte Grund-Risse damit zu

belegen/

belegen/ auch alle dero Winckel und Ecke zumal bey dem Rand herum damit auszufüllen / so viel es möglich ist; biß man die allerkleineste übrige Räumlein/ zu welchen sich keines von denen kleinesten Theilen der Morgen schicken will/ endlich nur nach Gut-Düncken schätzet. Und daß diese Art die Grund-Risse der Felder durch Belegung mit verjüngten gantzen und andern kleinen Stücklein Morgen (biß nemlich der gantze Grund-Riß damit angefüllt und bedecket ist) und fleißige Zusammenzehlung derselben auszurechnen/ keines wegs zu verachten seye/ bezeuget der oben-belobte Prætorius mit seiner eigenen Erfahrung.

XIII. Welches ist dann der andere Weg des sel. Schwenters?

Diesen andern/ bezeugt der belobte Mann/ habe er viel richtiger gefunden/ als denjenigen/ welcher den Inhalt eines Feldes durch ordentliche Rechnung aus dem Grund-Riß zu erforschen lehret; von der Rechnung/ sag ich/ so aus dem Grund-Riß angestellet wird; dann sonsten ziehet er diejenige Rechnung/ welche sich auf die auf dem Feld selbst mit der rechten Ruthe gemessene Grund- und Bleyrechte Linien derer Dreyecke gründet/ denen andern allen billich vor. Gegenwärtiger Weg aber bestehet in folgenden: (1) setzt er mit dem Prætorio zum voraus/ daß der Grund-Riß des vorgegebenen Felds mit höchstem Fleiß gemachet sey. (2) beschreibt er zu nächst um selbigen herum eine ablange oder andere Vierung/ und schneidet aus einem besondern Papier eine andere aus jener gleich/ und

rechnet ihren Inhalt/ wie gewöhnlich/ aus/ nach eben dem Maaß-Stab/ aus welchem der Grund-Riß gemacht ist. (3) von diesem ausgeschnittenen gleich-lauffenden Viereck/ schneidet er erstlich ein gleichmässiges - also viereckichtes zimlich - grosses Stuck ab/ und beleget damit den grösten Theil des Grund-Risses : Darnach schneidet er allmählich kleinere und engere solche Stücklein ab/ biß damit der gantze Grund-Riß/ so viel möglich/ auch biß an die äussersten Ecke der Winckel/ bedecket und ausgefüllet wurde. (4) Endlich hat er das übergebliebene gleich-lauffende viereckichte Stuck wiederum besonders ausgerechnet (wobey die an den Ecken der Winckel nicht gar bedeckte kleine Räumlein auch in etwas überschlagen und geschätzet/ und darvon abgezogen werden müssen) selbiges von dem Inhalt der in n. 2. allererst beschriebenen Ablangen oder andern Vierung abgezogen ; so gab ihm der Rest den Inhalt des vorgegebenen Grund-Risses zimlich genau.

Der II. Vertheilung

III. Articul.

Von der angebrachten Cörper-Messung (Stereometria sive Solidimetria Applicata.)

I. Ohne Zweifel meynest du damit diejenigen Lehren der Meß-Kunst/ welche in dem III. Artic. der I. Vertheilung gelehret worden/ aber in so fern sie nunmehr an leibliche förmliche Dinge angebracht werden?

Deme

Deme ist also / wie du sagst: Dann in dem angeführten Articel haben wir nur den Inhalt der Fähigkeit und Dicke der Mathematischen Cörper / wie sie ohne und ausser der Materie nur in dem Sinn betrachtet werden / zu ermessen und auszurechnen gelehret; in gegenwärtigem Articel aber wird dieses alles auf förmliche natürliche Leiber / sie mögen gleich wol oder übel gestaltet und ausgearbeitet seyn / angebracht / und zwar dergestalt / daß deren Cörperlicher Raum (wenn sie hol sind) oder Dichte (wenn sie durch und durch ausgefüllet) nicht nur nach Geometrischen Maaßen (z. E. gewürffelten Ruhten / Schuhen 2c. wie dorten geschehen) sondern auch nach gemeinen (z. E. flüßigen Maaßen der Fuder / Eimer / Kannen 2c. oder trockenen Maaßen der Simmern / Schefel / Metzen 2c. in Sachen so auß Körnern oder andern dergleichen Kleinigkeiten bestehen; oder auch nach dem Gewicht in Pfunden / Lothen / Centnern 2c.) muß geschätzet und ermessen werden.

II. Erkläre mir diesen Unterscheid mit einigen Exempeln.

In der VII. Frag des III. Art. der I. Vertheilung wurde gelehret den Inhalt eines Würffels / dessen Seite 3 Schuhe / und einer viereckichten Ecksäule / dessen Breite 2 / die Länge 5 und die Höhe 3 Schuhe wären / auszurechnen / ohne die geringste Absicht / ob sie aus dieser oder jener Materie bestünden / sondern es wurde nur bloß ihre Grösse nach gewürffelten Maaßen geschätzet; und da wur-

de gefunden / daß der Würffel 27 / die viereckichte Ecksäule aber 30 gewürffelte Schuhe hielte. Jetzt aber wenn wir setzen der Würffel seye aus Marmel / die Ecksäule aber höltzern / jedoch beede noch in voriger Grösse / so wird sich einer nicht leicht vergnügen lassen zu wissen / wie viel sie alle beede gewürffelte Schuhe in sich enthalten / sondern er wird ferner wissen wollen / wie schwer ein jedes seye / absonderlich da sie wegen ihrer Last und Grösse nicht wol auf die Waag können gelegt werden / es auch sonst einen erfreuet / wenn er gleichwol ohne Waag / durch blosse Rechnung das Gewicht genau zu erforschen weiß. Dieses nun in das Werck zu stellen / müste man einen gewürffelten Zoll / dorten zwar aus Marmel / hier aber aus Holtz von einerley Gattung / mit höchstem Fleiß verfertigen / und eines jeden Gewicht durch eine richtige Waag genau erforschen; und will ich setzen man hätte / um die Rechnung leicht zu machen / das Gewicht des marmelsteinernen Würffels gefunden 1 Viering oder 8 Loht / des höltzernen aber nur 1 Loth. Weil nun ein gewürffelter Schuh 1000 Geometrische gewürffelte Zolle in sich hält / so würde ein gewürffelter Schuh aus Marmel 1000 Viering oder 8000 Loht / ein höltzerner aber nur 1000 Loht / das ist (32 Loht für ein Pfund genommen) jener 250 / dieser $31\frac{1}{4}$ Pfund schwer seyn. Weil aber der gantze marmelsteinerne Würffel 27 / und die höltzerne viereckichte Ecksäule 30 solche gewürffelte Schuhe gehalten; derhalben wann die allbereit gefundenen Gewichter dorten mit 27 / hier mit 30 multiplicirt werden.

250
27
1750
50
6750

6750 | 67 Centner und 50 ℔.
1 00 |

$31\frac{1}{4}$
30
930
$7\frac{1}{2}$
$937\frac{1}{2}$ oder 9 Cent. $37\frac{1}{2}$ ℔.

so kommen dorten 67 Centner 50 ℔ / hier 9 Cent. $37\frac{1}{2}$ ℔. heraus.

III. Gib mir auch / wann es gefällig / ein Exempel den Inhalt der Gefässe nach gewöhnlichen flüßigen Maaßen auszurechnen.

Es sey z. E. ein viereckichter Wassertrog 6 Schuhe lang / 4 breit / die Tieffe aber des darinnen enthaltenen / aber nicht gar oben an reichenden / Wassers 3 Schuhe. Diese miteinander multiplicirt geben 72 gewürffelte Schuhe / das ist (weil ein gewürffelter Schuh 1000 gewürffelte Zolle / hält) 72000 gewürfelte Zolle / oder (weil ein gewürffelter Zoll 1000 gewürffelte Linien hält) 27000000 gewürffelte Linien. Diese Geometrische Maaße nun in gemeine flüßige zu verwandeln / so gieße in ein kleines / ebenfals wie eine viereckichte Eckſäule gestaltes Geschirr / eine Kanne oder Maas Wasser / misse mit dem in ihre Schuhe / Zoll und Linien eingetheilten Rüthlein / womit du den Wassertrog gemessen / des-

sen Länge/Breite und Tieffe / so daß du z. E. dieses Geschirrs / oder vielmehr des darinnen enthaltenen Wassers Länge 48 Linien / die Breite 34 / und die Tieffe 22 möchtest gefunden haben. Diese nun miteinander multiplicirt bekomst du 35 904 gewürffelte Linien. So offt nun die Anzahl dieser gewürffelten Linien/ in der Anzahl der gewürffelten Linien des Wassertrogs / nemlich 27000000 / stecket/so viel Maaß oder Kannen Wassers hält auch der Wassertrog in sich / nemlich (wann du die grössere durch die kleinere Zahl dividirest) 2005 Kannen / und 12480 das ist / etwas weniger als $\frac{1}{3}$ einer Kanne / oder (64 Kannen für einen Eimer genommen) 31 $\frac{1}{3}$ Eimer das nächste.

IV. Solcher gestalt wird man auch grosse Fässer und Cisternen nach gemeinen Maassen ausrechnen können?

Es ist kein Zweiffel: Und kan ich hiervon ein deutliches Exempel von unserer Achteckichten aus gehauenen Stein erbauten und hier in Altdorff auf dem Marck befindlichen Cistern geben; diese/ wieviel sie gemeine Eimer hielte / zu erforschen / habe ich vor allen den Inhalt des auf dem Rathhauß befindlichen küpfernen Eimers also gefunden: Dieser hat die Gestalt eines Kegelstücks (Curticoni sive Coni truncati) dessen untere Grundfläche im Durchmesser a b (Fig. LXXXII. n. 1.) nach dem Maaß meines Rühtleins so ich nur gantz schlecht in ihre Schuhe/ Zolle und Linien nach der Zehentheiligen gewöhnlichen Eintheilung getheilet / 1. 8' 2 d. i. 182 Linien/ die obere aber c d 159 hatte. De-

re-

rohalben suchte ich (1) beeder ihren Umkreiß und den davon hergeleiteten flachen Inhalt / in dem ich nach den Reguln des Archimedis also schloß:

wie 7 gegen 22 also verhält sich der Durchmesser 182 gegen den Umkreiß 572

hernach diesen Umkreiß ferner mit dem vierten Theil des Durchmessers / 45 ½ multiplicirte / daß für den Inhalt der untern Circulfläche heraus kommen 26026 □ Linien. Desgleichen schloß ich auch für den Inhalt des obern Circuls

wie 7 gegen 22 / also der Durchmesser 159 gegen den Umkreiß 499 $\frac{5}{7}$

das ist nach runder Zahl 500; und multiplicirte diesen Umkreiß ferner mit ¼ des Durchmessers / nemlich 39¾; daß für den Inhalt des obern Circuls heraus kommen 19875 □ Linien. (2) brachte ich diese beede Inhalt in eine Summ

diese Summ halbirte ich daß 19875
26026

für den abgegleichten (æquirten) 45901 □ Lin.
Inhalt heraus kommen - - - - 22950
(3) diesen multiplicirte ich ferner mit 109

/// 206550
der Tieffe des Eimers ef 109 / so kam 2295

der gantze Inh. eines Eim. heraus 2501550 gew. L.

V. Nun rechne mit den Inhalt der Cisterne aus / und mache ihn zu gemeinen Eimern.

(1) Habe ich die Seite AB (Fig. LXXX. num.

/ // ///
2.) gefunden 5 8 5 und folglich / dieses mit 8 multiplicirt / den innern Umfang des gantzen Achtecks 4680.

///

4680. Aus der gemessenen Weite B D 1 4 2 5 schloß ich die bleyrechte Linie C E 712; deren Helfft 356 mit dem gemelten Umfang multiplicirt/ gab mir den Inhalt des gantzen Achtecks 1666080 □; welcher ferner multiplicirt mit der Tiefe der Cisterne/ von der obersten Fläche des Wassers an gerechnet/

///

645/ den gantzen Inhalt der Cisterne hervor brachte 1074621600/ jedoch die inwendige mittlere Säule mitgerechnet/ welche von diesem Inhalt muß abgezogen werden. (2) die eine Seite solcher

///

Säule a b 85/ multiplicirt mit 8 gibt zu ihren Um-

///

fang 680: die bleyrechte Linie CF (so heraus komt/ wenn man die Weite EF 621 von CE 712 abziehet) ist 91/ und ihre Helfft 45½/ statt welcher man 46 nehmen kan. Der Umfang nun der Säule 680 multiplicirt mit 46/ gibt zum Inhalt der Säulen Grundfläche 31280 □ diese aber multiplicirt mit der Tieffe der gantzen Cisterne 645/ gibt für den gantzen Cörperlichen Inhalt der Säulen 20175600 gewürffelte Linien. Diese endlich abgezogen von dem Inhalt der Cisterne die Säule mitgerechnet. gibt zum Rest den Inhalt der 2074621600

20175600

Cisterne ohne die Säule - - - - - 1054446000

(3) wann endlich dieser Inhalt der Cisterne dividirt wird mit dem Inhalt eines Eimers (nemlich 1054446000 mit 2501550) so bekommen wir 42 Eimer Wassers (wenn anderst unter währenden

Reche

Rechnen kein Fehler vorgegangen) welche in besagte Cisterne hinein gehen.

VI. Wolan/ wir wollen diese Arbeit an einem kleinen Geschirr versuchen.

Ich bins zufrieden / und zwar wollen wir ein rundsäulichtes Glaß vornehmen/ dessen Durchmesser a b (n. 3.) seye $24'''$/ die Tieffe aber d c $18'''$. Wann wir nun erstlich aus dem Durchmesser den Umkreiß suchen / als welche sich verhalten wie 7 gegen 22 / so kommt dieser beynahe heraus $75'''$: dieser aber / fürs ander/ multiplicirt mit dem vierten Theil des Durchmessers / nemlich 6/ gibt den Inhalt des Circuls $450'''$ □; welcher ferner in dem rundsäulichten Geschirr mit der gantzen Höhe $18'''$/ in dem kelgelförmigen Kelchlein aber (num. 4.) nur mit dem Drittheil der Höhe/ nemlich 6/ muß multiplicirt werden; damit dorten $8100'''$ hier $2700'''$ gewürffelte Linien heraus kommen / welche die beede Geschirre gantz und gar würden ausfüllen. Wann man/ drittens/ den in der IV. Frag gefundenen Inhalt eines Eimers mit 64 dividirt / so werden wir den Inhalt einer Maaß oder Kanne finden $39087'''$ kleiner Würffelchen: und dieser/ als der grössere/ ferner mit dem Inhalt jener kleinen Geschirr dividirt/ gibt die beyläufftige Quotienten $4\frac{3}{4}$ und $14\frac{1}{2}$; wodurch angezeiget wird/ daß aus einer einigen Kanne Wein fast

5 solche rundsäulichte Gläser/ und schier 15 Kelchlein können eingeschencket werden.

VII. Können nicht auch die Holzstösse oder Holzbeigen ausgerechnet werden?

Wann das Holtz in eine gevierte Form aufeinander geschlichtet wird / so stellt es zwar gleichsam eine viereckichte Ecksäule (Parallelepipedum) vor; in der gemeinen Holtzmessung mit Klafftern aber wird auf die Tieffe / welche nach verschiedener Länge des Holtzes unterschiedlich ist / gar nicht/ sondern nur auf die Länge und Breite gesehen. Weil nun eine Klaffter der Länge nach (so weit nemlich ein Mann mit ausgespanten Armen reichen kan) an einem Ort 6/ am andern 5 Schuhe und darüber beträgt: so ist klar/daß auch die Grösse einer Klaffter Vierung unterschieden / ja an manchem Ort nicht einmal recht vollkommen geviert seye: allermassen ich dann hier das Altorffische Holtzmäß zwar vierreckicht/ aber auf der einen Seiten länger / nemlich 5 Nürnbergische Stadt-Schuh hoch/ und 5 Schuhe 2 Zoll lang finde. Wo nun die Klaffter 6 Schuhe hoch und lang ist / so wird sie in ihrem Begriff 36 □□ Schuhe halten/ und folglich/ wann ein Holtzstoß vorhanden so 42½ Schuh lang / aber 10 breit oder hoch wäre/ so wurden diese miteinander multiplicirt 425 gevierte Schuhe geben / welche mit 36 dividirt 11¾ Klaffter beynahe ausmachen würden. Wo aber der Inhalt des erstermeldten Holtzstosses mit hiesiger Altdorffischen Maaß solte dividiret werden (weil 5 Schuhe mit 5 Schuh und 2 Zollen / d. i. 60 Zolle mit 62 Zollen multiplicirt 3720 gevierte Zoll vor eine Klaffter geben / 425 gevierte

vierte Schuhe aber mit 144 multiplicirt / 61200 gevierdte Zolle für den Inhalt des Holtzstosses ausmachen) so würden 16 Klaffter und ein wenig mehr als eine halbe heraus kommen. (Besiehe Fig. LXXXIII.)

VIII. So lassen sich dann auch die Kornhauffen / wo ich nicht irre / vortheilhafftig ausrechnen?

Ja freylich und zwar nicht nach Geometrischen / sondern auch nach gemeinen Maaßen / Metzen / Scheffeln / Simmern ꝛc. aus folgenden Grund: Die Kornhauffen werden am bequemsten aufgeschüttet in der Gestalt einer abgeschnittenen viereckichten Spitzsäule / (Trapezii solidi) deren obere rechtwincklichte Fläche a b c d (Fig. LXXXIV.) wegen ablauffen der Körner / kleiner ist als die untere A B C D. Wann wir derhalben setzen die obere Länge des Hauffens a b sey $19'$ Schuhe $0''$ Zoll und $2'''$ Linien d. i. $1902'''$ Linien die Breite b c, $843'''$ oder $843'''$; so kommt (1) durch Multiplicirung der gantzen Länge mit der gantzen Breite die obere Fläche a b c d heraus 1603386 gevierte oder Creutz-Linien. Deßgleichen wann (2) die Länge A B (welche wir 2136 Linien setzen) und die Breite BC (972 Linien) miteinander multiplicirt werden / so kommt die untere Fläche ABCD heraus 2076192. (3) diese beede Flächen ferner in eine Summ / 3679578 / gebracht / und davon die Helffte / 1839789 / genommen / gibt die abgegleichte Fläche. Diese (4) multi-

plicirt mit der bleyrechten Tieffe des Kornhauffens e f (welche ich gefunden zu seyn setze 2 Schuh/5 Zoll/ oder 250 Lin.) gibt den Inhalt des gantzen Kornhauffens in gewürffelten Linien 45994725o.

IX. Auf was Weiß werden aber die Geometrische Maaße zu gemeinen (als welche man hauptsächlich zu wissen verlangt) gebracht?

Dieses geschicht / wenn man den Inhalt eines Strichmetzens oder sonst eines gebräuchlichen trockenen Maaßes in dergleichen geometrischen gewürffelten Linien ein für allemal auf gleiche Art findet/und darnach mit dieser Zahl (welche man besondere zu künfftigen Gebrauch einschreiben und aufbehalten muß) die in einem jeden Kornhauffen heraus kommende Zahl der kleinen Würffelchen dividirt. z. E. wenn ein rundsäuliger Strichmetzen wäre m n / dessen Durchmesser 2½ Schuh oder 250 Linien / und man (1) dessen Vierung machte 62500 □ Linien (2) nach der Regul de Tri ferner schlösse; wie 14 gegen 11 also verhält sich die □ des Durchmessers 62500 gegen der Circul-Fläche des Bodens; so würde solche heraus kommen 49107. Diese nun (3) multiplicirt mit der Tieffe des Strichmetzens m o (für welche ich 8 Zoll oder 80 Linien setze) so kommt der gantze Inhalt des Strichmetzens in gewürffelten Geometrischen Linien heraus / 3928560. Wenn nun (4) mit dieser Zahl die in vorhergehender Frag gefundene Anzahl Würffelchen des Kornhauffens 45994725o dividirt wird; so gibt der Quotient 117 Strichmetzen / d. i. weil deren

deren 8 bey uns ein Simmer machen / so viel als 14 Simmer und 5 Strichmetzen. Welche Ausrechnung derer Kornhauffen / so in wenigen Minuten gethan / wieviel sie Unkosten erspahren könte / wenn man sie an statt der gemeinen Ausmessung / so man das Stürtzen nennt / gebrauchete / zumal auf grossen Kornböden / können die jenige am besten urtheilen / denen beede Arten bekandt sind.

X. Wie und welcher Gestalt der Inhalt einer Kugel in Geometrischen Maaßen zu finden / ist oben allbereit in der I. Vertheilung III. Art. XII. Frag gezeiget worden; ist nun die Frage / wie aus solcher Rechnung gemeine Maasse / z. E. das Gewicht der Kugel zu bringen sey?

In ermeldter Stelle wurde der Inhalt einer Kugel gefunden 905$\frac{1}{7}$ gewürffelter Schuhe / und fragt sich jetzt wie schwer sie sey / wenn sie höltzern wäre? der kürtzeste Weg wäre / wenn man aus eben dergleichen Holtz einen Würffel machen ließ / dessen Seite 1 Schuh lang wäre / solchen auf die Waage legte / und dessen gefundenes Gewicht mit der Zahl der gewürffelten Schuhe 905$\frac{1}{7}$ multiplicirte. Wann eine andere kleinere / z. E. metallene / Kugel erfunden würde / daß sie 1200 Zolle oder 1200000 gewürffelte Linien hielte / und man möchte hieraus ferner ihr Gewicht erforschen; so müste man eine Rundsäule oder Viereckichte Ecksäule aus eben solchem Metall machen / so gerad 1 ℔ schwer (welches leicht zu thun / wenn man nur eine solche Rund- oder Ecksäule anfangs etwas schwerer macht / hernach immer so viel herab feilet / biß sie nicht mehr als 1 ℔ habe)

und ihren Inhalt in eben solchen gewürffelten Linien finden/und wollen wir setzen es habe eine 60000. Jene Zahl nun mit dieser dividirt / würden vor das Gewicht der gegebenen Kugel (in so fern nemlich die einmal angenommene Sätze es also mitbringen) 20 ℔ heraus kommen.

XI. Kan nicht die Ausmessung der Kugeln noch etwas vortheilhafftiger geschehen/ vermittelst einer besondern zu diesem End mit Fleiß zubereiteten Ruhte?

Es kan freylich und zwar mit grossem Vortheil geschehen/ zumal bey der Artillerie, wo man es das Stück-Visiren/ oder **Stück Kugel Visiren/** das Rüthlein aber / mit welcher diese Sache ohne mühsame Rechnung verrichtet wird / einen Visirstab zu nennen pflegt: Und zwar beruhet die gantze Sach auf der Zubereitung des Visir-Stabs; dann dessen Anwendung und Gebrauch ist sehr leicht. Dann wann man nur solchen Visirstab mitten an der Mundung eines Stucks anschläget / oder den Durchmesser der Kugel mit einem Taster-Zirckel nimmt und auf den Visirstab trägt/so wird das Gewicht einer entweder vorgegebenen und vor Augen liegenden / oder / wann sie nicht vorhanden/ doch aus der Mundung des Stücks leicht zu ermessenden Kugel / auf der einen Seite gleich dabey stehen. Dann es sind diese Visirstäbe ordentlich viereckicht / und haben auf einer ihrer Seiten die Durchmesser der bleyernen Kugeln/ auf der andern steinernen / auf der dritten der eisernen / auf der vierdten der sonderheitlich also genanten metallenen/mit ihren zukommenden Gewichtern angeschrieben.

XII. Worinnen bestehet dann die Zuberei-tung dieses Visirstabs?

1. Bereitet man aus diesen Materien so viel Kugeln/ deren jede gerad 1 ℔ schwer / und trägt ihre Durchmesser auf die vier Seiten des Visirstabs / schreibt überall Eins darzu / und bemercket oben beym Anfang die Materie einer jeden Kugel zum wenigsten nur mit den ersten Buchstaben / Bl. Stein. Met. Eis. 2. Ein jeder dieser Durchmesser wird in 1000 Theil gantz genau eingetheilet / auf die Art und Weise / wie es mit den verjüngten Maaßstäben pflegt gehalten zu werden / und werden vermittelst dieser Maaßstäbe aus beygelegten Täfelein für den Durchmesser einer zweypfündigen Kugel 1259 Theile auf die gehörigen Seiten des Visirstabs getragen / deßgleichen für den Durchmesser einer dreypfündigen 1442 und so fortan: Welche Zahlen nichts anders sind als Würtzeln derer Würffel erstlich 1000 000 000 (welches Würffels Wurtzel der in 1000 Theil getheilte Durchmesser der einpfündigen Kugel selbst ist) hernach 2000000000 / 3000000000 etc. aus welchen sie eine nach der andern heraus gezogen worden.

Wurtzel-Täfelein / in welchem die Durchmesser der Kugeln in solchen Theilen / deren der Durchmesser der einpfündigen tausend hat / zu ersehen.

lb	Durchm.	lb	Durch.	lb	Durch.	lb	Durch.	lb	Durch.
1	1000	11	2223	21	2758	31	3141	41	3448
2	1259	12	2289	22	2802	32	3174	42	3476
3	1442	13	2351	23	2843	33	3207	43	3503
4	1587	14	2410	24	2884	34	3239	44	3530
5	1709	15	2466	25	2924	35	3271	45	3556
6	1817	16	2519	26	2962	36	3301	46	3583
7	1912	17	2571	27	3000	37	3332	47	3608
8	2000	18	2620	28	3036	38	3361	48	3634
9	2080	19	2668	29	3072	39	3391	49	3659
10	2[illegible]54	20	2714	30	3107	40	3419	50	3683

W[illegible] dieses Täfelein vollkommener haben will/ wird es in der Stereometria Nova Joh. Hartmanni Beyeri, Medici Francof. p. m. 216. seqq. finden / inzwischen aber aus diesem heraus gezogenen Stücke leicht so viel anmercken / daß der Durchmesser der einpfündigen Kugel gedoppelt 2000 / gebe den Durchmesser der achtpfündigen / weil 8 der Würffel von 2 ist / dreymal aber genommen 3000 / den Durchmesser der 27 pfündigen / als welche Zahl der Würffel von 3 ist rc. und dieses alles aus dem Grund des letzten Lehrsatzes des Euclidis XII. Buchs:

Buchs: die Kugeln verhalten sich gegeneinander/ wie die Würffel ihrer Durchmesser.

XIII. Doch möchte ich noch eins wissen / wie nemlich der so gar kleine Durchmesser der bleyernen einpfündigen Kugel in 1000 gleiche Theile könne getheilet werden?

Dieses würde freylich / wo nicht gar unmüglich/ doch höchst schwer werden; wäre aber auch nicht nöthig zu gegenwärtigem Vorhaben. Derohalben weil ein solcher Maaßstab gar zu subtile Theilchen/ und die sich schwerlich deutlich ausdrucken liessen/ haben würde/so können alle diese Durchmesser/welche in vorhergehenden Täfelein befindlich / nur erst auf einem etwas grössern Maaßstab / auf welchem sich die Tausend-und andere Theilchen deutlich ausdrucken lassen / in einer feinen Grösse genommen/ und hernach immer hin wieder zu ihrer gebührenden Kleinigkeit gebracht werden / vermittelst des jenigen Kunstgriffes / dessen wir uns oben in der I. Vertheilung I. Art. XXIV. Frag. XVI. Fig. bedient haben.

XIV. Wie möchte wol ein jeder Regul- oder Unregul-mäßiger Cörper nach einer allgemeinen und gleichsam spielenden Art/ unter die scharffe Geometrische Rechnung gebracht werden?

Es gibt Cörper/ so nicht einmal Geometrisch/ vielweniger Regul-mässig zu nennen / welche die Meß-Kunst/ als die nichts/ausser was unermeßlich/

von ihrer Botmässigkeit ausgeschlossen wissen will/ dennoch auf alle Weiß und Weg zu bemeistern und unter ihre scharffe Rechnung zu bringen trachtet. Dergleichen sind z. E. menschliche Bilder/Säulen/ Thiere und viel andere Kunst-Stücke mehr/ ingleichen Wagen-Räder/ Pflüge/ Schuhe/ ungestalte Felsen- und Stein-Brocken/ welche nach den gemeinen Regeln zu ermessen höchst schwer seyn würde. Diese nun alle/ ingleichen auch andere etwas mehr Regulmässigere/ wo sie nicht gar zu groß/ zu ermessen/ hat man eine allgemeine leichte Regul/ welche in folgendem schlechten Kunst-Stück bestehet: Man muß einen wie eine viereckichte Eck-Säule gestalteten Wasser-Trog/ oder auch wol mehr dergleichen Gefässe/ nachdem es die verschiedene Grösse der zu ermessenden Cörper erfordert/ bey der Hand haben. In ein solches Geschirr legt man nun den Cörper/ der soll gemessen werden/ hinein/ geust ein Wasser darüber/auch wol einen subtilen und reinen Sand/oder was sonst etwa in kleine Stäublein zerrieben ist/ biß der Cörper gantz bedeckt/ und das aufgeschüttete nach dem Wasser-Paß abgegleicht worden. Alsdenn wird die Länge und Breite des Gefässes oder Trogs/ oder auch des darinnen enthaltenen Wassers ꝛc. fleißig gemessen in Schuhen/ Zollen/ und Linien/ und eine mit der andern multipliciret/ damit die obere Fläche des den Cörper bedeckenden Wassers oder Sands in dergleichen gevierdten Maaßen heraus komme. Ferner wird die Tieffe eines dieser flüssigen Dinge mit eben dieser Ruthe gemessen/ und mit der gefundenen obern Fläche multipliciret/ um den Cörperlichen Inhalt

des

des gantzen / aus dem eingetauchten Cörper und dem darauf geschütteten flüssige Wesen / bestehenden Gemächts zu bekommen. Darnach / wann der Cörper aus dem Gefäß heraus gezogen / und das aufgeschüttete wiederum nach dem Wasser-Paß abgegleicht worden / so wird die vorige Fläche (welche unverändert bleibt) mit der Tieffe des abgegleichten und nunmehr um ein merckliches seichter gewordenen Wassers oder Sands von neuem multiplicirt ein kleineres Product geben: welches von dem ersten grössern abgezogen / im Rest den rechten cörperlichen Inhalt des eingetauchten Cörpers in den gewöhnlichen Geometrischen Maaßen geben wird.

XV. Diesem nach werden wol hiemit die vornehmste Haupt-Stücke der angebrachten Meß-Kunst ihre Richtigkeit und Endschafft erlanget haben?

Es fehlet noch eins / so gar schön und in dem gemeinen Leben höchst nützlich und sehr nothwendig ist / die Fässer-Messung (Pithometria) so man insgemein die Visier-Kunst nennet / welche den Inhalt so wol voller als leerer Fässer nach gemeinen Maaßen zu finden und auszurechnen lehret. Und zwar hat man solche zu ermessen drey Wege gefunden; der erste geschiehet vermittelst eines schlechten Rüthleins / so nur in ihre Zehner-Schuhe / Zolle und Linien ohne viel Mühe und Kunst darff eingetheilet werden / und ist der allerrichtigste / ohne daß er ein wenig eine mühsame Rechnung erfordert: der andere braucht gar keine Rechnung / sondern wird

wird nur durch eine einige Anschlagung des Rüthleins verrichtet/ welches aber inzwischen um so viel mühsamer muß zubereitet werden/ und fleißige Büttner oder Faß-Binder/ die ein Faß nach richtiger Maaß zubereiten wissen/ haben will: Wodurch dieser andere Weg etwas ungewiß gemacht wird/ weil der Visirer nicht allezeit des gebührend-daran gewandten Fleisses versichert ist/ weßwegen er denn auch diesen Weg etwa nur in geringeren flüssigen Sachen/ als Bier u.d.g. wo man einen kleinen Fehler nicht groß achtet/ zu gebrauchen pflegt: Der dritte endlich/ oder vielmehr der mittlere zwischen diesen beeden/ hat eine leichtere Rechnung als der erste/ und ein schlechteres Rüthlein als der dritte/ so jedoch aber etwas künstlicher ist als das Rüthlein des ersten; versichert anbey mehrere Gewißheit als der dritte/ und wird deßwegen in der Ubung vor andern am meisten beliebet.

XVI. Ich möchte wol alle diese drey Wege/ nicht weniger wie zu einem jeden sein eigenes Rüthlein zu bereiten verstehen.

Der erste Weg erfordert ein gantz schlechtes Rüthlein z. E. 4 oder 5 Schuhe lang/ deren ein jeder seine 10 Zoll/ und ein Zoll seine 10 Linien/ und also das gantze Rüthlein 400 oder 500 Linien habe; dergleichen wir in obigen Aufgaben schon offt gebraucht/ auch solches um deßwillen den andern so vielmehr vorziehen/ dieweil es zu Ausmessung aller andern Cörper dienlich ist; da sich die zween übrigen allein zu Ausmessung der Fässer gebrauchen lassen.

lassen. Den Inhalt nun eines Fasses solcher Gestalt zu finden/ muß dessen nicht gar zu regulmässige Figur/ als ob sie die Gestalt einer Rund-Säule hätte/ angesehen/ auch als eine solche ausgerechnet werden/ auf folgende Weise: (1) Misset man den

///

Durchmesser des Bodens (z. E. BC 162. Fig. LXXXV. n.1.) und suchet dessen Inhalt/ nach der I. Vertheilung/ II. Artic. XXIII. Frage/ num. 4.

///

welcher seyn wird 20620 $\frac{2}{7}$ □. Deßgleichen sucht man den Inhalt des Circuls bey dem mittlern

/// ///

Durchmesser EF 212/ welcher ist 35313 $\frac{1}{7}$. (2) Diese zwey Inhalte werden in eine Summ gebracht/ die Helffte davon 27966 $\frac{5}{7}$ gibt die abgegleichte Grund-Fläche einer Rund-Säule/ so dem vorgegebenen Faß gleich wäre. (3) Hierauf wird des Fasses/ welches nun wie eine Rund-Säule betrachtet wird/ inwendige Länge gemessen (welches in einem leeren Faß leicht ist/ wenn man nur mit dem Rüthlein vornen bey dem Zapff-Loch H biß zu dem gegenüber stehenden Boden in I hinein langet) z. E.

///

398/ welche multiplicirt mit der abgegleichten Grund-Fläche der Rund-Säule 27966 $\frac{5}{7}$/ den Inhalt der gantzen/ dem Faß gleichen/ Rundsäule geben wird 11130752 gewürffelter Linien. Wenn man endlich diese Zahl dividirt mit 2501550/ als der Anzahl so vieler gleichen Würffeln/ welche ein Eymer nach der IV. Frag des gegenwärtigen Articuls

in

in sich hält / so kommen heraus 4 Eymer und $\frac{1124552}{2501550}$ eines Eymers / das ist / die fünff Ziffern zur Rechten / oben und unten abgeschnitten / bey nahe $\frac{11}{25}$ oder etwas weniger als $\frac{1}{2}$ Eymer. Wolte einer etwas genauer wissen / wieviel dieser Rest 1124552 in einzelnen Kannen betrüge / der müste ihn mit dem in der VI. Fr. gegenwärtigen Articuls gefundenen Inhalt einer Kanne 39087 gewürffelter Linien dividiren / so würde er bey nahe 29 Kannen bekommen.

XVII. Inzwischen ist noch nicht ausgemacht / wie man die inwendige Länge eines Fasses bekommen soll / wenn es nicht leer / sondern voll ist?

Alsdann must du sie auf eine andere Weise suchen / und zwar so genau es möglich ist; nemlich misse (1) die gantze äussere Länge des Fasses GD / welche etwa gefunden wäre 428 ///. (2) Von dieser Länge ziehe die beeden Zarchen ab / deren ein jeder 10 /// haben möchte / und noch über diß die Dicke der zwey Böden / welche mit einander wenigstens auch 10 /// austragen werden; daß demnach 30 Linien abzuziehen wären / und für die inwendige Länge des Fasses 398 Linien überbleiben würden. Mit einem Wort / es läst sich in dieser angebrachten Meß-Kunst gar nicht biß auf den höchsten Grad der Gewißheit treiben / sondern es ist genug / wenn man es nach

nach Möglichkeit so weit bringt/ daß kein gar zu mercklicher Fehler begangen werde.

XVIII. Nun zeige mir auch den andern und gebräuchlichen Weg die Fässer zu visiren.

Dieweil dieser zu allen Rund-Säuligen oder Cylindrischen Geschirren/ auch zu Kuffen/ in so fern sie als Cylindern oder Rund-Säulen können betrachtet werden/ gebraucht wird/ so muß vor allen die Zubereitung der hieher gehörigen und also genannten Cylindrischen Visier-Ruthe in acht genommen werden/ so in folgenden bestehet. (1) sucht man eine Rund-Säule zu bekommen/ welche so viel fasse als eine Kanne/ deren Inhalt wir oben allbereit gefunden; worzu man den Durchmesser der rundsäuligen Grundfläche in selbst beliebiger Länge erwehlen kan/ wie ich ihn z. E. gar bequem 50 Linien oder 500 Scrupeln/ das ist einen halben Schuh lang habe angenommen; hieraus ferner den Umkreiß/ und durch dessen Multiplicirung mit dem vierdten Theil des Durchmessers den Inhalt der Grund-Fläche der vorerwähnten Rund-Säule gefunden 196428 $\frac{4}{7}$. (2) wie ich nun ferner mit dieser Grundfläche den oben in der VI. Frag gefundenen Inhalt einer Kanne/ 39087000 gewürffelten Scrupeln/ dividirte/ so kamen 199 Scrupeln heraus/ statt welcher (weil ich den Theiler etwas grösser

groͤſſer nahme als er ſeyn ſolte/ nemlich 196429 fuͤr
/V
196428¾) ich ohne Bedencken 200 ſetzte/ fuͤr die Hoͤhe der Rund-Saͤule; daß mir demnach zu einer Rund-Saͤule/ welche ſo viel faſſen ſolte als eine Kanne/ und zu deren Durchmeſſer der Grundflaͤche ich 5 Zoll erwehlte/ 2 Zoll fuͤr die Hoͤhe/ gar ſchicklich und erwuͤnſcht/ heraus kamen. (3) dieſe gefundene Hoͤhe trug ich ferner auf die eine Seite der Viſier-Ruthe ſo offt ich kunte/ und theilte ſie allenthalben in 10 gleiche Theile/ deren ein jeder in gegenwaͤrtigem Fall/ abermal zu ſonderer Bequemlichkeit/ gerad zweyen Linien gleich war; und ſolcher Geſtalt war ich fertig mit der erſten Eintheilung der Ruthe nach ihren gantzen und zehen Theilchen/ und dieſe nennen unſere Practicanten die **Langmaaß**/ dieweil ſie mit dieſer Seite der Ruthe/ wann ſie die Zahlen geziemend darzu geſchrieben/ die Laͤnge der Faͤſſer meſſen.

XIX. Wie wird dann die andere Seite eingetheilet?

Ich trug vor allen den Durchmeſſer der eine
/V
Kanne faſſenden Rundſaͤulichten Grundflaͤche 500
///
oder 50 darauf/ ſuchte darnach wie lang die Durchmeſſer der Grund-Flaͤchen ſolcher Rund-Saͤulen ſeyn muͤſten/ welche 2/ 3/ 4 ꝛc. Kannen faſſen/ und doch nicht hoͤher als die erſte/ nemlich 2 Zoll/ seyn ſolten (welche verſchiedene Maaße und Laͤngen der Durchmeſſer man insgemein die Tiefpuncten nennet/

nennet/weil man damit die Tieffen der Fässer so wol in der Mitte als zu äusserst an dem Boden misset) als welche auf eben diese Seite der Ruthe/ allezeit von dem äussersten Punct angefangen/ ordentlich nacheinander müssen aufgetragen werden; und diese Durchmesser liessen sich nun auf zweyerley Wege/ nach dem Wege der Rechen- oder der Meß-Kunst finden. Wer nach dem ersten Weg die Durchmesser von zwey/ drey/ vier und mehr gantzen Kannen haben will/ der nehme nur die Vierung des Durchmessers der ersten Kanne doppelt/ dreyfach/ vierfach ꝛc. und ziehe aus solchen Zahlen/ nemlich aus 500000/750000/1000000 ꝛc. die Vierungs-Wurtzeln heraus: Deßgleichen für die Durchmesser jeder Zehentheilchen einer Kanne/ z. E. für ein Zehentheilchen/ ziehe er aus dem zehenden Theil der Vierung des Durchmessers der ersten Kanne (nemlich aus 25000) die Vierungs-Wurtzel heraus; für den Durchmesser $\frac{2}{10}$ ziehe er sie aus 50000 heraus; für den Durchmesser $\frac{3}{10}$ aus 75000 ꝛc. ingleichen für den Durchmesser $1\frac{1}{10}$ oder $\frac{11}{10}$ Kannen aus 275000/ für den Durchmesser $1\frac{2}{10}$ oder $\frac{12}{10}$ aus 300000 ꝛc. wie dann mir vermittelst dieser Wurtzel-Ausziehungen folgendes Täfelein heraus kam/ welches sonsten auch aus einem andern Täfelein/ so von andern/ welche den Durchmesser der ersten Kanne in 1000 Theile getheilet zum Grund legen/ (absonderlich von Beyero in Stereom. nova, p. 177. für

gantze Kannen/ und p. 187 für Zehentheilchen der Kannen) gemacht worden/ durch blosse Halbirung der Zahlen leicht mag heraus genommen werden.

Täfelein/ anzeigend/ wie lang die Durchmesser der Circul-runden Grund-Flächen so wol der ersten/ als auch der folgenden gantzen Kannen seyn müssen.

1	500	11	1658	21	2291	31	2783	41	3203
2	707	12	1732	22	2345	32	2828	42	3240
3	866	13	1802	23	2398	33	2872	43	3278
4	1000	14	1870	24	2449	34	2915	44	3316
5	1118	15	1936	25	2500	35	2958	45	3354
6	1224	16	2000	26	2549	36	3000	46	3391
7	1322	17	2061	27	2598	37	3041	47	3427
8	1414	18	2121	28	2645	38	3082	48	3464
9	1500	19	2139	29	2692	39	3122	49	3500
10	1581	20	2236	30	2734	40	3162	50	3535

Täfe-

Täfelein/ anzeigend/ wie lang die Durchmesser nicht nur der gantzen Kannen/ sondern auch ihrer Zehentheilchen seyn sollen.

0. 1	158	II. 1	724	IV. 1	1012	VI. 1	1234
2	223	2	741	2	1024	2	1244
3	274	3	758	3	1036	3	1254
4	314	4	774	4	1048	4	1264
5	354	5	790	5	1060	5	1274
6	387	6	806	6	1072	6	1284
7	418	7	821	7	1084	7	1294
8	449	8	836	8	1095	8	1304
9	474	9	852	9	1107	9	1313
10	500	10	866	10	1118	10	1322
I. 1	524	III. 1	880	V. 1	1129	VII. 1	1332
2	548	2	894	2	1140	2	1342
3	570	3	908	3	1152	3	1351
4	591	4	922	4	1162	4	1360
5	612	5	935	5	1172	5	1369
6	632	6	948	6	1183	6	1378
7	652	7	962	7	1193	7	1387
8	671	8	975	8	1204	8	1396
9	689	9	987	9	1214	9	1405
10	707	10	1000	10	1224	10	1414

XX. Nun zeige mir auch den andern Weg/ wie diese Durchmesser aus der Meß-Kunst sollen gefunden werden?

Dieser ist viel leichter als der erste/ so wol die Durchmesser der gantzen Kannen / als auch ihrer Zehentheilchen zu finden. Dann wenn man (1) zwo Linien A b und b c (Fig. LXXXVI.) nach einem geraden Winckel aufeinander stellet/ daß eine jede dem Durchmesser der ersten Maaß

/v

oder Kanne 500 gleich seye; so gibt die gezogene Senne A c alsbald den andern Durchmesser für 2 Kannen; und wann diese A c mit dem Circul genommen und aus b in d getragen wird / so ist die Senne A d der Durchmesser für 3 Kannen/ und so fortan. (2) Wenn man die Durchmesser biß auf 10 Kannen also gefunden/ und darnach die Durchmesser der Zehentheilchen der Kannen wissen will/ so nimmt man den Durchmesser der ersten Kanne b c, und trägt ihn auf die Linie A b winckelrecht wie B C/ dergestalt/ daß er die zehende Quer-Linie A m berühre; dann die auf B C entstehende Theilungen sind die Zehentheilchen der ersten Kanne/ und dörffen nur von dannen auf die Linie b c zu den andern getragen werden. (3) Deßgleichen wann der Durchmesser der andern Kanne b d, oder vielmehr nur das Stuck darvon c d, so über den Durchmesser der ersten Kanne b c gehet/ auf eben die vorige verlängerte B C gesetzt wird/ biß dessen äusserstes Punct D, die zwantzigste Quer-Linie A y berühre/ so wird auch dieses in seine zehen Theilchen

richtig

richtig zerschnitten; und können solcher Gestalt die zehentheilige Eintheilungen der übrigen Stücke de, ef rc. eben also gefunden werden: Wiewol zum gemeinen Gebrauch genug ist/ wann man nur ein jedes solcher Stücke/ vornemlich von denen/ so immer weiter hinauf steigen und mehr und mehr enger werden/ in zehen gleiche Theile theilet/ indeme doch die Ungleichheit solcher zehen Theilchen/ nur noch etwan in denen 3 ersten Stücken cd, de, ef, mercklich ist/ in denen übrigen aber allgemach unvermercklich wird und verschwindet; gleichwie man auch in dem vorigen Täfelein/ z. E. zwischen der IV. und V. Kanne abmercken kan / daß die zehen Theilchen beständig um 12 Eins immer gleich anwachsen / um welcher Ursache willen ich dann auch solches Täfelelein weiter fortzuführen unnöthig erachtet habe. Wann nun diese/ es sey gleich durch Rechnung oder mit den Circul/ also gefundene Durchmesser so wol der gantzen Kannen als auch ihrer Zehentheilchen/ auf die eine Seite der Ruthen geziemend getragen und mit ihren Zahlen 10/ 20/ 30 rc. ordentlich bezeichnet werden / so haben wir auch die Puncte der Maaße oder Kannen nach ihrer Breite/ welche man insgemein die Tiefpuncten nennet/ und sind mit der Zubereitung der andern / als der Cylindrischen Visier-Ruthe auch fertig.

XXI. Nun weise mir auch ihren Gebrauch mit einem Exempel.

Wir wollen das Exempel des obigen Fasses behalten/ dessen äusserster Boden CB wird im Durch-

messer/ wann er mit der Visier-Ruthe gemessen wird/ 103 Tiefpuncten oder einen Platz für so viel Kannen/ der mittlere aber EF 179. geben. Diese zwo Zahlen in eine Summ gebracht machen 282/ deren Helffte 141 gibt den abgegleichten Platz oder die Grund-Fläche einer holen Rund-Säule/ welche/ wann sie ein einig Theilchen derer auf der andern Seite der Ruthe befindlichen Lang-Maaße hoch oder lang wäre/ 141 zehen Theilchen einer Kanne fassen und begreiffen würde. Wann nun mit eben dieser Seite der Lang-Maaße die gantze Länge gemessen/ und die gefundene 199 Lang-Maaße (oder zu sagen/ so viel Zehentheilchen solcher gantzen Maaße oder Kannen) mit jenen 141 Zehentheilchen der Kannen multiplicirt werden/ so kommen 28059 Hunderttheilchen der Kannen heraus; welche demnach mit 100 dividirt/ oder welches eben so viel ist/ um die zwo Zahlen zur Rechten beschnitten/ 280 gantze samt 59 Hunderttheilchen einer Kannen/ das ist ein wenig mehr als eine halbe Kanne machen. Endlich diese Kannen mit 64 dividirt/ geben 4 Eymer 24½ Kanne/ und ein weniges drüber: Welcher Inhalt des Fasses mit dem oben gefundenen biß auf einige wenige Kannen überein kommt/ und zwar hier durch eine viel leichtere Rechnung. Dann (wenn man das übrige/ was nur allein um die Sache recht aus dem Grund zu verstehen etwas weitläufftig ausgeführet worden/ ausläst) so bestehet die gantze Folge und Ordnung dieser Rechnung hierinnen: (1) misset man mit der Seite der Ruhte worauf die Tiefpuncten sind/ den Durchmesser des eußer-

sten

sten Bodens 103 / den mittlern aber 179 / thu in ei e Summ 282 / und nimmt die Helffte dar 141 für den abgegleichten Durchmesser. (2) set n in mit der andern Seite derer Langmaaße inwendige Länge des Fasses 199 Theil / und mu plicirt damit den abgegleichten Durchmesser 1. daß das Product 28095 mache/von diesem die zu letzten Zahlen abgeschnitten kommen 280 Kann das ist / wann man diese (3) mit 64 dividirt / 4 mer 24½ Maaß oder Kannen heraus.

XXI. Oben gedachtest du auch eines drit Faß-visirenden Rüthleins / derowegen b ich du wollest mit dessen Zubereitung und Gebrauch auch zeigen.

Was die Zubereitung anlangt / so wird hier zum voraus gesetzt (1) daß alle Fässer die Ges einer Rundsäule anzunehmen / und sich in sol Gestalt betrachten zu lassen fähig seyen / welche den vorhergehenden ebenfalls zum voraus ge worden. (2) daß die gantze Länge solcher Ru säule pflege (ja auch in gegenwärtigem Fall m doppelt so groß zu seyn / als der abgegleichte / zwischen C B und E F die Mittelgrösse halt Durchmesser / das ist / daß B D pflege gleich zu der D E, und also die gantze Rundsäule / so dem gleich / in zwey kleinere sich halbiren und zerschn lasse / deren Durchmessere D B und G A gleich s ihren Längen oder Höhen D E und G E, d. i. di in einen Würffel einschrencken lassen. (3) da cher Rundsäulen oder derer sie umschrencke Würfel ihre Quer Durchmesser E B können fühlbare Anzeiger ihres Inhalts oder Fähi

/ und also die gehörige Eintheilungen z. dem ...rffel-visierenden Rühtlein an die Hand g... ben.

III. Wir wollen dieses zum voraus setzen/ ...nd ferner sehen / wie denn die Eintheilungen des gedachten Rühtleins zu machen seyen?

Muß der oben in der VI. Frag gefundene In... einer Kanne von 39087 gewürffelten Linien ... 39087000 gewürffelten Scrupeln in eine ...ndsäule verwandelt werden / so sich in einen ...rffel einschräncken läst/ deren nemlich ihre Hö... ...nd ihr Durchmesser / ein jeder besonder/ gleich einer Seite des umzuschränckenden Würffels; ...he Seite leicht zu finden / wann man aus dem ...benen Inhalt der Rundsäule den Inhalt des ...schrenckenden Würffels suchet und schliesset; ...11 gegen 14 so verhält sich der gegebene Inhalt ...einigen rundsäuligen Kanne 39087000 gegen ...ierdten Zahl als den Würffel 49747091 / wor... ...ie gewürffelte Wurtzel gezogen 367 / gibt eine ...e des umschrenckten Würffels AB Fig. ...XV. num. 2. und zugleich beedes die Höhe ...Länge CD der eingeschränckten Rundsäule / ...den Durchmesser ihrer Grundfläche DE. II. ...man ferner aus der Summ der □□CD und ...D. i. aus der doppelten □ des Durchmessers ...367 (nemlich aus 269378) die Vierungs... ...tzel 519 heraus ziehen / so wird sie den Quer... ...hmesser EC der Rundsäule / so eine einige ...e hält / geben. III. Muß man endlich den ...Durchmesser dieser Rundsäule oder Würf... ...us dem schlechten Maaßstab/ dessen wir uns

bißher

bißher bedienet / auf das Rühtlein tragen / um den Inhalt einer Kanne damit anzuzeigen / welcher hernach gedoppelt 8 Kannen / dreymal so lang 27 / viermal 64 oder 1 Eimer / fünffmal 125 / sechsmal 216 rc. Kannen / nach der Reihe und Ordnung wie die Würffel der einzelen Zahlen aufeinander folgen / anzeiget. IV. Endlich damit man auch die Durchmesser derer noch darzwischen befindlichen Kannen und Eimer bekomme / so muß der Durchmesser der ersten Kanne / auf welchen allererst 519 Theil heraus kommen / nun vermittelst einer neuen Eintheilung in 1000 Theile getheilet werden / damit er statt eines neuen Maaßstabs diene die übrige Zubereitung des Rühtleins aus dem Wurtzel-Täfelein zu verfertigen / dessen wir oben schon in der XII. Frag einen Theil gehabt / nur daß es dorten zu den Gewichten der Kugeln gebraucht wurde / hier aber statt der Gewichte von Kannen verstanden / und sonst mit einigen andern Vertausch- und Abwechslung müste verändert werden / damit es sich zu gegenwärtigem Vorhaben gebrauchen ließe; wie dann eine wenige hierzu kommende Anführung nemlich die Zubereitung dieses verlangten Würffel-visirenden Rühtleins gar leicht machen wird.

XXIV. Nun zeige mir auch den Gebrauch dieses Würffel-visierenden Rühtleins.

Dieser ist gantz leicht / und kan von einem jeglichen auch sonst gantz ungelehrten Menschen / wenn ihm nur die Rechen-Ziffern bekandt sind / verstanden werden. Dann wann man z. E. des in der LXXXV. Fig. n. 1. vorgestellten Fasses Inhalt mit dieser / nach vorgeh. Frag gebührend zubereiteten Würffel-vi-

sirenden Ruhte messen solte / so steckt man sie oben beym Spund E schräg hinein / bis zu unterst an den Boden B; und findet alsbald bey dem Punct E die darbey geschriebene Anzahl der Kannen oder Eimer / oder Achtheil Eimer / wie nun die Eintheilung der Ruthe etwa anfangs beliebet worden / und zwar für die eine Helfft des Fasses: Welche demnach gedoppelt den Inhalt des gantzen Fasses geben wird; es müste dann seyn / daß die Zahlen vorhin schon auf der Ruhte mit Fleiß gedoppelt stünden / daß man keiner Verdoppelung mehr vonnöthen hätte / sondern die schräge hinein Stoßung der Ruhte mir alsbald den gantzen Inhalt des Fasses anzeigete. Allein jene drey zum voraus gesetzte Stücke (wie oben schon in der XV. Frag erinnert worden) deren in der XXII. Frag Meldung geschehen / zumal aber das andere / macht diese Messung / wie viel leichter sie sonst ist als die andern / so viel auch ungewisser / nicht weil die Regul / sondern die zum voraus gesetzte Stücke mangelhafft sind.

Die III. Vertheilung.

Worinnen die vornehmste Betrachtungen der gantzen Meß-Kunst erwiesen d. i. Die Ursachen und Gründe der bißher angewiesenen Würck- und Verrichtungen angezeigt und erläutert werden.

I. Härte

I. Hätte man nicht diese Gründe zu erst behandeln / und das darauf gegründete zu[illegible]derst damit unterbauen und bevestigen sollen?

So hätte es zwar die natürliche Ordnung der Sachen erfordert / allein die Lehr-Ordnung und Fähigkeit der Lernenden will ein anders haben. Dann weil die Aufgaben und Wege selbige zu handthieren leichter sind und guten theils vor Augen da liegen / ihre Gründe und Ursachen aber offt tieff verborgen / und dahero einen viel Kräfftigern Eindrucken und Nachdencken erfordern / so musten dann billich die leichtere Sachen den schwerern vorgehen / und also die Würck- und Verrichtungen eher / als ihre Gründe und Ursachen bekandt gemacht und angezeiget werden. Wiewol ich sie anjetzt nur auf die allerleichteste und nach dem Begriff der Jugend eingerichtete Lehr-Art vorzutragen gesinnet bin / und mich um eine offt überflüßige aus langen / Ketten-weiß aneinander hangenden / Schluß-reihen hergesuchte / und nicht um das geringste Pünctlein fehlende Gewißheit so gar sorgfältig nicht allezeit bekümmern will.

II. Können nicht diese zu betrachten vorgenommene Gründe in etliche gewisse Gattungen eingetheilet werden.

Es hindert nichts / daß man sie nicht in zwey Haupt-Gattungen eintheilen könte; die eine nemlich der unerweißlichen / welche man zu erweisen man weder kan noch gehalten ist / oder zum wenigsten / wann man sie eben auf einige Weiß erweisen könte / jedoch zu erweisen nicht nöthig hat / weil sie von sich

selbst schon klar und offenbar sind ; die andere aber der **erweißlichen** / welche nemlich nicht allein können sondern auch müssen erwiesen werden / weil sie weder an sich selbst offenbar sind / noch auch ohne allen / offt tieff gegründeten / Beweiß für eine völlige War- und Gewißheit können angenommen werden.

III. Lieber so gib mir dann einige Exempel von diesen Dingen allen.

(1) Gibt es freywillige Genehmhaltungen und Auslegungen der Kunstwörter / welche die Mathematici **Wörterklärungen** (Definitiones) nennen / weil nemlich nichts würcklich- oder wesentliches / als welches erst aus den Beweißthümern gleich einer Frucht und Folge entspringet / nicht aber derselben Anfang und Grund ist; sondern nur etwas wört- und namentliches damit erklärt wird: als wenn man sagt eine **Linie** heiße man eine Länge ohne Breite / oder doch zum wenigsten angesehen als hätte sie keine Breite; Eine **Fläche** aber eine solche Grösse / in welcher man nur auf die Länge und Breite siehet / die Tieffe noch ausgeschlossen; durch einen **Winckel** verstehe man die Oeffnung zweyer aus einem Punct hinaus laufenden Linien / welche sich mit einem ausermeldten Punct / in beliebiger Weite / gezogenen / und von einer Linie bis zur andern (welche des **winckels Schenckel** anguli crura, heissen) verlängertem Circul-Bogen messen lasse rc. welcher und anderer dergleichen unzehlichen Wörter Bedeutungen sich solcher Gestalt zwar erklären aber nicht erweisen lassen / weil sie von der Menschen Genehmhaltung und freyen Willkühr entsprungen /

gen / worüber weitere Rechenschafft zu geben / niemand kan noch gehalten ist. (2) Gibt es auch angenommene Dinge und Sätze / welche bloß deßwegen / weil es also freywillig beliebet hat / etwas seyn und gelten sollen; als wenn man z. E. setzt / ein jeder Circul-Kreiß seye in 360 theile / so man Grade nennet / und ein jeder solcher Grad wiederum in 60 Minuten / und eine jede solche Minute in 60 secunden / und so ferner eingetheilt; wie man dann auch etwa eine andere zehenfache Theilung hätte aufbringen und mit grösserm Nutzen gelten lassen können / wenn man die Sache vom Anfang besser überlegt hätte.

IV. Welches sind dann die jenige Gründe / welche nicht auf der Menschen Willkühr beruhen / sondern in den Sachen selbst augenscheinlich gegründet und keines Beweises bedürffen?

Dieses sind (3) Aussprüche / deren Verbindung / nach voraus gesetzten Kunstwörtern und andern freywillig angenommenen Stücken / an sich selbst offenbar ist / und von einem jeden / wenn er nur die Kunstwörter versteht / ohne Widerspruch angenommen wird / daher sie auch (Axiomata) ungezweiffelte Aussprüche oder Grundsätze / als welche ungezweifelt glaubwürdig sind / genennet werden; als wenn man z. E. spricht ein halber Circul halte 180 Grad / ein Viertheil aber oder Quadrant 90; und dieses seye die Maaß / wornach man diß / was man einen geraden Winckel (angulum rectum) zu nennen beliebet hat / zu achten habe; gleichwie / was man einen spitzigen (acutum) Winckel

Winckel nennen wollen / allezeit kleiner als ein gerader seye/und weniger als 90 Grade halte; dahingegen ein so genanter Stumpfer (obtusus) grösser seye und mehr Grade halte. Und so gleichfals/ nachdem es ein für allemal gefallen und beliebet hat/ eines jeden Circuls-Halbmesser (einen Strahl) Radium oder auch Sinum totum (die gröste Halbsenne) zu nennen/ eine jede gerade Linie DG aber/ welche unter einem jeden gegebenen Bogen DBG (Fig. LXXXVII.) von einem End zum andern gezogen wird (Chordam) die Senne / das Stück BF des mitten durch die Senne hinaus laufenden Halbmessers CB (Sagittam) den Pfeil oder Sinum versum (die verkehrte Halbsenne) desgleichen die Helfft der Senne D F des halben Bogens DE oder des Winckels BCD Sinum Rectum (gerade Halbsenne/) D I aber des Bogens D H/ als des Uberrests des vorigen auf 90 Grade oder einen geraden Winckel/Sinum complementi (die Halbsenne des Uberrests;) nicht weniger B E eben des vorigen Bogens B D oder des Winckels BCD Tangentem (Tastsenne /) und CE Secantem (Durchschnittsenne) ꝛc. und noch über dieses alles ferner zum voraus zu setzen / daß ein jeder Halbmesser (er sey groß oder klein) müsse angesehen werden / als wäre er in sehr viel Theile / z. E. in 1000 oder 10000 oder 10000000 (wie es heutigs tags fast gebräuchlich ist) getheilet / gleichwie ein jeder Umkreiß (er seye groß oder klein) in 360 grade; nachdem dieses alles / sag ich/ aus freyem bedächtlichen Willen also beliebet / angenommen und zum voraus gesetzt worden / so folgte hieraus von sich selbst/

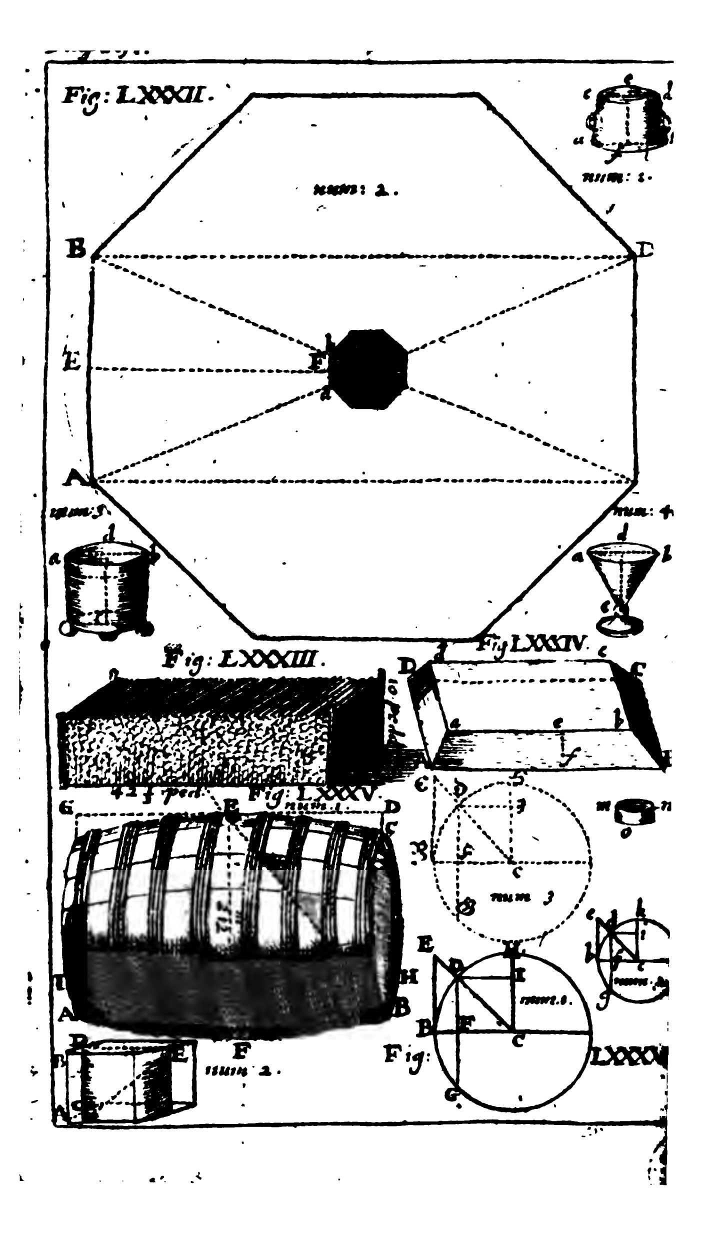


Fig: LXXXII.
num: 1.
num: 2.
num: 3.
num: 4.
Fig: LXXXIII.
Fig: LXXXIV
Fig: LXXXV
num 3
num 2.

selbst / daß / weil ein jeder Halbmesser eines jeden Circuls / nach dem einmal genehm gehaltenen Satz also anzusehen ist / als wäre ein jeder / einer wie der ander / in eine gleiche Anzahl Theilchen getheilet / so dann auch der gleichähnlichen Bögen BD und bd, oder derer eine gleiche Anzahl Grade haltenden Winckel BCD und bcd, ihre sinus, tangentes, secantes rc. einander gleichähnlich seyen: daß der sinus rectus df eben so viel Theile von seinen Halbmesser bc halte / wie viel DF von seinem Halbmesser BC hat: und daß dieses um so viel mehr wahr und offenbar seye von gleicher Circuln gleichen Bögen BD und 𝔅𝔇, wie auch von ihren Sinibus DF und 𝔇𝔉, tangentibus BE und 𝔅𝔈 &c. Consect.

V. Welches ist denn die andere Gattung der erweißlichen Warheiten?

Es ist die jenige / welche man (Theoremata) Betrachtungen zu nennen pflegt / deren Warheit aber nicht so gleich aus den Worten selbst hervor leuchtet / sondern sie muß erst durch einige ungezwungene offenbahre Folgerungen aus dem Verstand und Bedeutung der Kunst-Wörter / bald kurtz bald weitläufftig / gleichsam heraus gegrübelt und an den Tag gelegt werden; dergleichen folgende zwey zu einem Beyspiel dienen können:

I. Daß

I. Daß die auf einer geraden Linie nebeneinander stehende Winckel / entweder würcklich zwey gerade seyen (wenn sie nemlich beede 90 Grade oder ein Viertheil eines Circuls halten / wie ACD und BCD Fig. LXXXIIX. n. 1.) oder doch zweyen geraden gleich / wie ACE und BCE, n. 2. als welche mit einander einen gantzen halben Circul / der so viel als zwey gerade Winckel macht / austragen; womit dann die Warheit dieser Betrachtung / so zwar sonst von einem an sich selbst glaubwürdigen Grundsatz wenig unterschieden ist / einiger Massen bekräfftiget wird. II. daß die Scheitelwinckel (anguli verticales) ACE und BCD oder auch ACD und BCE (Fig. LXXXIX.) d. i. welche aus dem Durchschnitt zweyer geraden Linien entstehen / und mit ihrem Scheitelpunct in C zusammen stossen / einander gleich seyen. Dann weil ACE mit seinem darneben stehenden ACD zwey geraden Winckeln gleich ist / und BCD mit eben diesem neben ihm stehenden ACD gleichfals zwey gerade Winckel macht / vermög der I. Betracht. so müssen / wann der gemeine Winckel ACD hinweg genommen / die übergebliebenen ACE und BCD nothwendig einander gleich seyn / Vermög des bekandten Grundsatzes / daß / wann von gleichen Summen ein gleich-

gleich-gemeines Stück weggenommen wird / die übergebliebene Stücke noht wendig gleich seyen.

VI. Mein erweise mir die allererste Betrachtung/welche der Euclides in seinen Elementen hat.

Die allererste ist der 4 Lehrsatz des I. Buchs (dann die 3 ersten Lehrsätze sind Ausgaben) folgendes Inhalts: Wann zwey Dreyecke sind A B C und a b c (Fig. XC. n. 1.) da der Winckel A des einen / gleich ist dem Winckel a des andern / auch von denen den Winckel einschliesenden Seiten eine der einen (A B nemlich der ab) und die andere der andern (A C der ac) gleich; so werden sie auch gleiche Grundlinien BC und bc haben / und einander durchaus in allen Stücken gleich seyn. Dann weil man setzt die Winckel A und a seyen einander gleich / so folgt wann man sie in dem Sinn / als ob einer auf den andern dergestalt gelegt wäre/ betrachtet/ daß die Seite des einen A B des andern Seite a b gantz richtig bedecke/ daß so dann auch die andere Seite a c müsse von der Seite A C bedecket werden / die euserste Puncten aber B ins b und C ins c (denn sie sind Ende gleicher Linien) hineinfallen. Nun sind aber die Grundlinien BC und bc nichts anders als die zwischen diesen ineinander fallen- Theor. III. 4. I. Euclid.

den Puncten liegende Linien; derowegen werden auch diese und folglich die gantzen Dreyecke mit allen ihren Stücken und übrigen bey der Grund-Linie befindlichen Winckeln einander gleich seyn. Wann einer diese vollkommen-übereinstimmende Gleichheit gleichsam mit einem einigen Blick des Verstandes auf einmal übersehen wolte/ der beschreibe mit dem kürtzern Schenckel AB oder a b einē Kreiß (n. 2. Fig. XC.) und mache/ wann er den Durchmesser ED durch das Mittelpunct A gezogen/ die Winckel BAD und baD gleich den Winckeln der gegebenen Dreyecke A und a, und wann er AB und a b gezogen/ so verlängere er die Linie AD biß in C, damit AC oder a c denen beeden längern Seiten gleich werde. Wann dieses geschehen/ so ist offenbar/ daß/ so man den Circul/ längst dem Durchmesser ED nach/ übereinander schlägt/ die zwey halbe Circul EBD und EbD mit allen Theilen ihres Umkreisses aufeinander treffen/ und weil man setzt/ daß B und b von D gleichweit abstehen/ auch diese Puncte in einander fallen/ folglich die zwischen B und C, b und c liegende Grund-Linien/ und demnach die gantzen Dreyecke BAC und bac durchaus einander gleich seyn werden: deßgleichen

Theor. IV. 8. I, Euclid.

wird auch umgekehrt wahr seyn; Wenn die Schenckel AB und ab, AC und

ac unter sich/ wie auch die Grund-Linien BC und bc einander gleich wären/ daß so dann auch die Winckel A und a und die andere Stücke alle gleich seyn würden.

VII. Hat sich nicht einer gefunden/ der diesen Beweiß-Grund aus der Meß-Kunst verwerffen wollen?

Es war Jacob Peletarius, zu Mans in Franckreich Matheseos Professor, durch diese einige Ursach darzu bewogen/ daß er meynte/ diese Auseinanderlegung wäre nur etwas Mechanisches; wie Christoph Clavius diese gantze Sach weitläufftig erzehlet/ und solche Ursach/ als nichtswürdig/ widerlegt/ in seinem mit Anmerckungen erläuterten Euclide p. m. 25. seqq. Nemlich wann diese Auseinanderlegung würcklich mit den Händen gemacht würde (daß man z. E. das Dreyeck abc aus dem Papier ausschnitte/ und auf das andere ABC würcklich legte/ und damit diese Wahrheit erweisen/ nicht aber den Beweiß damit nur erklären und erläutern wolte) so möchte es ein Mechanischer und bloß auf die Erfahrung gegründeter Beweiß seyn und heissen; allein weil sie nur in dem Sinn und mit den Gedancken geschieht/ so wird die Warheit dieser Be-

trachtung mit dem Licht des Verstands selbst klärlich beleuchtet / und nicht anderst als eine solche Grund-Warheit erkennet/ welche ausser dem/ daß sie von dem Verstand klärlich für wahr erkennet wird/ keinen andern Beweiß haben kan.

VIII. Kan man nicht ebenfals beweisen/ daß in einem gleichfüßigen Dreyeck die Winckel um die Grund-Linie herum/ so wol oben als unter einander gleich seyen?

Theor. V. 5. I. Euclid. Dieses ist der fünffte Lehr-Satz des I. Buchs Euclid. oder die zweyte Betrachtung/ welche er zwar aus der vorhergehenden / nicht aber unmittelbar durch eine solche Verstand-mäßige Aufeinanderlegung/ erwiesen hat. Inzwischen hindert dieses nicht/ daß nicht solche Warheit durch eben diesen Weg unmittelbahrer möchte erwiesen werden. Denn wann man mit einem jedweden beliebigen Halbmesser AD einen Circul ziehet/ und durch dessen Mittel-Punct A die Linie E D herunter läst/ aus D aber beederseits gleiche Bögen DB und DC abschneidet/ und aus dem Mittel-Punct A die Linien AB und AC hinaus ziehet / und nach Belieben in F und G verlängert/ endlich aber die Puncte B und C durch eine gerade Linie BC zusammen hänget;

so hat man ein gleichfüßiges Dreyeck/ von welchem zu erweisen ist/ daß dessen Winckel/ so wol über der Grund-Linie ACB dem ABC, als auch unter derselben GCH dem FBC, gleich seyen. Man bilde sich derhalben nur in dem Sinn ein/ als ob die zwey halbe Circul ECD und EBD übereinander geschlagen wären/ dergestalt/ daß der halbe Kreiß des einen den halben Kreiß des andern gantz richtig bedecke/ so muß auch nothwendig das Punct C in das Punct B fallen (denn diese Puncte stehen beede in gleicher Weite von D ab) und folglich auch die Linie ACG über ABF, deßgleichen HC über HB sich legen/ und müssen endlich auch die Winckel/ so wol HCA und HBA über der Grund-Linie/ als HCG und HBF unter derselben richtig in- und übereinander fallen/ dieweil beeder ihre Linien oder Schenckel ineinander fallen.

IX. Weil die Betrachtungen um der Aufgaben willen / und die Kunst-Ubung mehrers zu bekräfftigen/ gelehret werden/ so zeige mir doch/ was die bißher erwiesene Betrachtungen für einen Nutzen in der Kunstübung haben?

Es ist zwar der Nutz der Betrachtungen/ die Kunst-übende Regeln zu bekräffti-

kräfftigen/ nicht gering/ ist es aber auch nicht allein: sondern/ gleichwie etliche Betrachtungen ihren Nutzen haben/ daß damit andere hauptsächlichste Betrachtungen erwiesen werden; also/ wann schon diese letztere weiter keinen Nutzen hätten andere neue Betrachtungen oder Aufgaben daraus herzu leiten/ so erbauen sie doch ein von Natur nach der Warheit forschendes Gemüth/ und können es über die Maßen erfreuen. Inzwischen aber/ damit du doch auch einige Kunst-übende Frucht desjenigen/ was bißher gelehret worden/ sehen mögest/ so erinnere dich nur z. E. der XIX. Frag/ des I. Art. der II. Vertheil. und der dazu gehörigen LXXI. Figur. Der gantze Grund dieser Kunst-Ubung bestehet darinnen/ daß der Winckel ABC gleich ist/ seinem Scheitel-Winckel bCa, Vermög der II. Betrachtung/ und daß man setzt Ca sey gleich gemacht worden der CA, und Cb der CB; denn daher muß darnach ba, Vermög der III. Betrachtung/ nothwendig auch gleich seyn der AB rc.

X. Ich erinnere mich/ daß bey dem Euclide gar viel von den gleichlauffenden Linien erwiesen worden/ welches allenthalben seinen grossen Nutzen hat/ derhalben

möchte

möchte ich wünschen/ daß auch die Anfänger hiervon etwas Bericht und Unterweisung empfiengen.

Du erinnerst dich recht/ und hat der Euclides in dem I. Buch seiner Elem. im 27. 28. und 29. Lehr-Satz/ etliche gar nützliche Sachen von den gleichlauffenden Linien erwiesen/ welche so wol darzu dienen/ die gleich-lauffende Linien Kunstmäßig zu ziehen / als auch andere nothwendigere Betrachtungen dardurch zu erweisen/ sind auch sonsten so schön/ daß/ wann sie weiter gar keinen Nutzen (der doch unsäglich groß ist) hätten/ sie dennoch sehr wohl verdienten/ daß man sie wisse; allein er hat zu deren Beweiß einen Grund-Satz/ der Ordnung nach den 13/ angenommen/ welcher zwar unstreitig wahr ist/ aber/ wie viele davon urtheilen/ ohne Beweiß nicht anzunehmen/ und dannenhero den Namen eines vor sich selbst glaubwürdigen Grund-Satzes weniger/ als der 30 Lehr-Satz selbst/ verdienet. Damit wir nun diesen Anstoß vermeyden/ wollen wir diese Warheiten aus einem andern Grund erweisen. Die erste nun soll diese seyn: **Wann durch zwey gerade Linien AB und CD (Fig. XCII.) eine andere über die quer durchlaufft EF, dergestalt/ daß sie die Wechsel-Winckel** Theor. VI. 27. I. Eucl.

(angulos alternos) AEF und DFE einander gleich macht/ so werden dieselben zwo geraden Linien AB und CD gleichlauffend seyn. Dieses erweise ich also: Man ziehe aus F durch E den Bogen EH, dessen Sinus rectus die Bley-rechte Linie EI seyn wird/ und im Gegentheil aus E durch F den Bogen FG, mit seinem Sinu recto FK. Weil derhalben der Winckel EFH seinem so genannten Wechsel-Winckel FEG gleich ist/ und folglich auch die Bögen EH und FG (als die Maaße solcher Winckel/ einander gleich/ Vermög dessen/ was zum voraus gesetzt worden; so werden auch ihre Sinus EI und FK einander gleich seyn/ Vermög des Consectarii der obigen IV. Frag/ und also die Linien AB und CD gleichweit von einander abstehen und gleichlauffend seyn. W. z. E. W. Die andere: Wann durch zwey gerade Linien AB und CD, eine andere EF oder LM über die quer dergestalt durchlaufft/ daß sie den äussern Winckel AEL gleich macht dem innern eben dieser Gegend entgegen stehenden Winckel CFE; oder daß die innern Winckel auf einer Seite AEF und CFE miteinander so viel als zwey gerade ausmachen; so müssen die besagte Linien AB u. CD wiederum gleichlauffend seyn. Denn

Theor VII. 28. I, Eucl.

in

in dem 1. Satz / weil der äussere Winckel AEL gleich ist dem innern CFE, vermög des Satzes selbsten / inzwischen aber auch seinem Scheitel-Winckel FEB ebenfalls gleich / Vermög der II. Betrachtung / so werden auch (Vermög des allgemeinen Grund-Satzes / welche einem dritten gleich sind / sind auch unter sich selbst gleich) die Wechsel-Winckel CFE und FEB gleich / und folglich AB und CD gleichlauffend seyn / Vermög der VI. Betrachtung. Deßgleichen in dem 2. Satz: weil die innern Winckel AEF und CFE miteinander zweyen geraden gleich sind / wie nemlich in dem Satz selbst angegeben wird / und aber eben dieser Winckel AEF mit seinem darneben stehenden FEB ebenfals so viel thut als 2. gerade / Vermög der I. Betrachtung / so müssen nothwendig die Wechsel-Winckel FEB und CFE (Vermög des angezogenen Grund-Satzes) einander gleich / und folglich AB und CD gleichlauffend seyn / Vermög der VI. Betrachtung / W. z. E. W.

XI. Sind nicht diese Betrachtungen auch umgekehrt wahr?

Ja freylich. Dann wenn man setzt AB und CD (in eben dieser XCII. Fig.) seyen gleichlauffend oder allenthalben in gleicher Weite voneinander abstehend / so werden auch die Bley-rechten Linien

Theor. IIX. à 9. I. Eucl.

oder die Sinus FK und EI gleich seyn/ folglich (1) die Bögen EH und FG, oder die Wechsel-Winckel EFH und FEG einander gleich: (2) der äussere Winckel LEB (als des innern FEG Scheitel-Winckel) wird gleich seyn dem innern eben dieser Gegend befindlichen Winckel EFH (als dem Wechsel-Winckel des Winckels FEG) Vermög der II. Betrachtung/ und des gegenwärtigen n. 1. Endlich (3) weil CFE mit seinem darneben stehenden EFH zwey gerade macht/ Vermög der I. Betrachtung/ so wird auch CFE mit dem andern eben dieser Gegend befindlichen innerlichen Winckel AEF oder FEG (als welcher dem Wechsel-Winckel EFH gleich) zwey gerade ausmachen. W. z. E. W.

XII. Es dünckt mich/ ich sehe schon zum voraus unterschiedliche Nutzbarkeiten dieser Betrachtungen/ derowegen möchte ich sie mir etwas deutlicher erklären lassen.

Erstlich ist hieraus klar/ was ich oben schon erinnert/ daß die vorigen Betrachtungen immer zum Beweiß der nachfolgenden dienen. Zum andern/ gründen sich die Aufgaben/ einer gegebenen Linie AB, durch ein gegebenes Punct C, eine gleich-lauffende auf unterschiedene

Arten

Arten zu ziehen / welche in der I. Vertheilung / I. Artic. XVIII. und XIX. Frag / aus der X. und XI. Fig. erkläret zu finden / alle mit einander auf diese letzten Betrachtungen; welches ein verständiger Lehrmeister / der nur ein wenig hierinnen erfahren / den Anfängern leicht wird wissen zu zeigen / damit wir nicht hier gar zu weitläufftig seyn dürffen. Endlich und zum dritten will ich / ausser andern unzehlichen Nutzbarkeiten / welche diese Betrachtungen allenthalben in der gantzen Mathesi haben / eine einige allhier in Erweisung einer hauptsächlichsten / in der gantzen Mathesi als ein Grund und Stütze höchstnothwendigen / auch sonst an und vor sich selbst (wann sie schon anderwerts nicht so nöthig oder nützlich wäre) zu wissen höchstwürdigen Betrachtung zum Beyspiel anführen.

XIII. Welche ist dann diese so hochgerühmte Betrachtung?

Es ist diejenige / welche Euclides in des I. Buchs der Elem. 32. Lehr-Sätz aus den bißher gelegten Gründen unfehlbar erwiesen: daß nemlich in einem jeden Dreyeck (es mag gestalt seyn wie es immer will) alle drey Winckel zugleich genommen / zwey gerade / oder 180 Grad ausmachen. Dann (damit ich erstlich wie es der Euclides selbst erwiesen Theor. IX. 32. I. Eucl.

hat /

hat/ anzeige) er befihlt/ man solle die eine Seite eines jeden gegebenen Dreyecks ABC (Fig. XCIII. n. 1.) z. E. die Grund-Linie BC verlängern so weit man will in D. und soll aus dem Punct C der gegenüber stehenden Seite AB eine gleich- lauffende Linie CE ziehen. Hierauf schliest er also: der Winckel bey A ist gleich seinem Wechsel-Winckel ACE, Vermög unserer VIII. Betrachtung/ (dann AB und CE sind gleichlauffend gemacht/ und werden von der Quer-Linie AC durchschnitten) und der Winckel bey B, Vermög eben dieser Betracht. gleich dem äussern ECD, welcher von einer andern Quer-Linie BD entstanden. Derohalben sind (1) die Winckel A und B miteinander gleich dem gantzen Winckel ACD ausser dem Dreyeck. Nun macht aber (2) dieser ACD samt seinen darneben- stehenden ACB so viel als zwey gerade Winckel/ Vermög der I. Betrachtung/ derhalben machen die Winckel A und B samt eben diesem dritten ACB, auch so viel als zwey gerade/ W. z. E. W. Wir könten dieses etwan kürtzer also fassen: der Winckel (1) (n.1.) ist gleich dem Wechsel-Winckel I, und (2) dem äussern II. Nun machen aber I. II. (3) miteinander zwey gerade; derohalben machen auch 1. 2. 3. ebenfals zwey gerade. Andere könten es auch

also

also machen/wann sie durch den Scheitel-Punct a (n.2.) die Linie e d der b c gleich-lauffend zögen / oder es sich wenigstens also in dem Sinn vorstelleten/ und hernach schlössen: der Winckel 1 oberhalb ist gleich dem Wechsel-Winckel 1 unterhalb/ deßgleichen III gleich dem Wechsel-Winckel 3. Nun machen aber die 3 um das Punct a nebeneinauder stehende 1.2. III. so viel als zwey gerade Winckel: derhalben machen auch die drey in dem Dreyeck 1.2.3. miteinander zwey gerade. W. z. E. W.

XIV. Warum meynest du aber/daß sie auch so gar/ wann sie schon den grossen Nutzen/ den sie doch würcklich hat// nicht hätte/ dennoch gelernet zu werden verdiente?

(1) Weil es eine wunderns-würdige Sache ist/ daß in einer so grossen Menge der verschiedensten Dreyecke sich diese einstimmig-gleiche Eigenschafft findet/ daß die drey Winckel eines jeden Dreyecks zugleich / gleich sind den dreyen Winckeln eines jeden andern zugleich. (2) Weil daraus ferner ungezweiffelt gewiß folget: daß alle Winckel/ so zwischen den Seiten einer jeden Figur begriffen/ miteinander zweymal so viel gerade Winckel ausmachen/als die Figur Seiten hat/

Consect. 1. Theor. IX.

Consect. 2.

hat/ wenn man zuvor vier gerade davon hinweg genommen. Z.E. daß alle Winckel einer Fünffecks in dem Umfang herum miteinander 10 gerade ausmachen/ weniger 4/ d.i. 6; eines Siebenecks 14 gerade/ weniger 4/ d. i. 10 2c. Dann wenn man in dem Platz einer Figur/ ein Punct/ wo es nur gefällig ist/ erwehlt/ und aus diesem gerade Linien ziehet (besiehe die XCIV. Fig. n. 1.) so werden so viel Dreyecke entstehen/ als der Seiten sind/ d.i. in diesem Fall 5/ welche also zusamt denen um das mittlere Punct herum befindlichen Winckeln 10 gerade ausmachen. Wann nun diese um das mittlere Punct herum (als welche zur Figur nicht gehören) von jener Summ abgezogen werden / so bleiben 6 gerade übrig/ und so auch in andern.

Consect. 3. Haben derohalben alle geradlinische Figuren / die von einerley Art und Namen sind/ die Summen ihrer innern Winckel gleich/ welches dem Gemüth/ wann es diese Warheit so klar erkennet/ grosse Belustigung gibt.

Consect. 4. Noch mehr aber dieses / daß (3) alle äussere Winckel (1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ n. 2.) einer jedweden Figur von einer jeden Art allezeit miteinander vier gerade ausmachen. Dann ein jeder äussere Winckel macht mit seinem darnebenstehenden innern zwey gerade/ und

und also alle zusammen zweymal so viel gerade/ als die Figur Seiten hat. Nun machen aber die innern Winckel mit einander / zusamt denen vier geraden um das mittlere Punt herum / eben diese Summ. Derhalben sind diese vier gerade gleich/allen den äussern miteinander. Folglich so haben auch alle rechtlinische Figuren verschiedene Arten gleiche Summen der äussern Winckel. Consect. 5

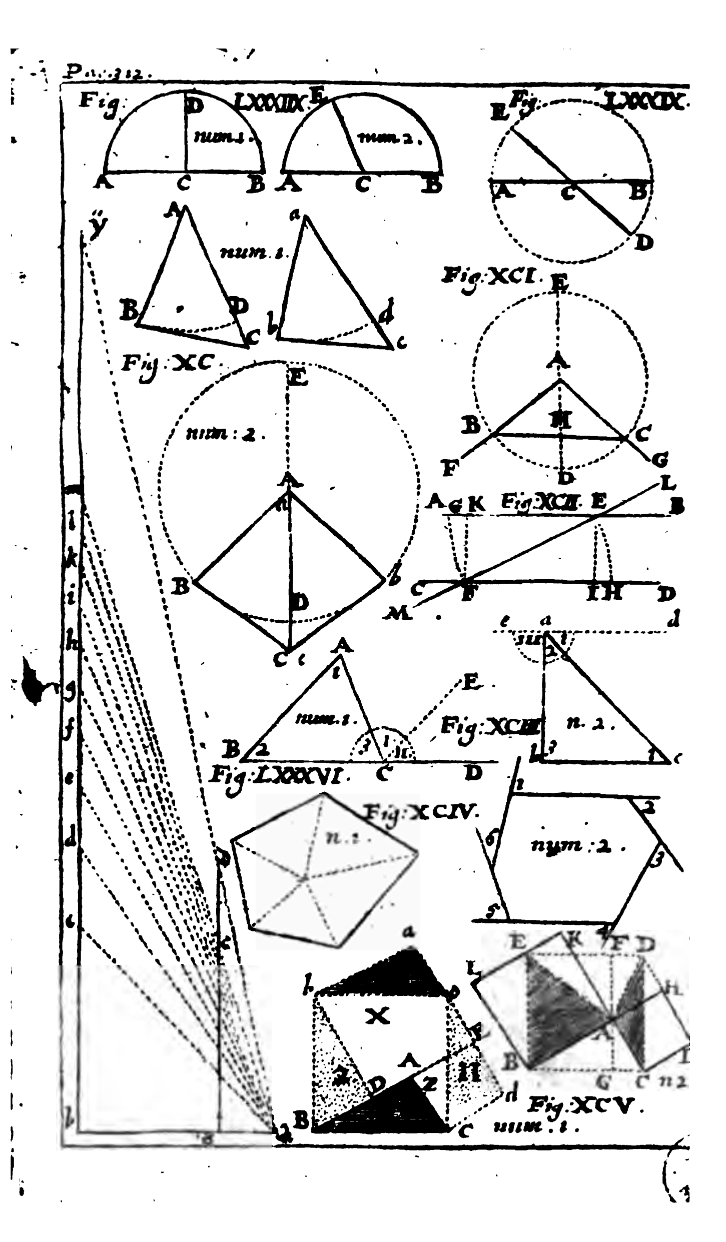
XV. Ist es nur diese einige so wunderns-würdige Betrachtung/ so in dem I. Buch der Elem. Euclides erwiesen worden?

Es ist noch eine andere vorhanden in dem 47 Lehr-Satz/ welche der Erfinder Pythagoras für so wichtig gehalten/ daß er vor Freud (wie die Historienschreiber melden) dem Apollo hundert Ochsen deßwegen opfferte. Dem Verstand nach möchte sie also lauten: In den geradwinckelichten Dreyecken (dergleichen z. E. ist ABC Fig. XCI. n. 1.) ist die Vierung der Senne (d. i. der grösten Seite BC, so unter den geraden Winckel A gespannt ist) gantz richtig gleich den beeden Vierungen der übrigen Seiten (AB und AC) miteinander. Den Beweiß dieser durch die gantze Mathesin höchst-nützlichen Warheit (auf welche sich absonderlich Theor. X. 47. I. Eucl.

die

die XVI. und XVII. Frag des II. Artic. der I. Vertheilung gründen) hat der Euclides in allererst angezogenen Ort gegeben/der aber für die Anfänger etwas schwer/ an dessen statt wir einen/ jenem zwar ähnlichen/ aber doch/ wie ich hoffe/ einfältigern und leichtern aus n. 2. Fig. XCV. kurtz hernach geben wollen/ wie nicht weniger einen andern noch leichtern/ aus dem 8/vorher zwar auch zu erweisenden Lehr-Satz/ des VI. Buchs der Elem. Euclid. Für diesesmal wollen wir (1) mercken/ wie dem Pythagoræ zu Erfindung dieser Warheit habe Anlaß geben können ein besonderer Fall/da sich möchte begeben haben/ daß von zweyen/ nach einem geraden Winckel aufeinander stehenden Linien/ die eine drey/ die andere vier Theil einer gewissen Grösse lang gewesen wäre/ in welchem Fall dann die Senne augenscheinlich allezeit fünff solcher Theil lang seyn wird. Weil nun die Vierung von 5 macht 25/ die von 4/ 16/ und von 3/ 9; so ist offenbar/ daß die zwey letzeren 9 und 16 miteinander gleich sind der ersten 25. Hierauf will ich einen/ guten Theils gar augenscheinlichen/ Beweiß aus Fr. Schootenio geben/ so kürtzlich hierinnen bestehet: wenn man auf der Senne BC (Fig. XCV. n. 1.) die Vierung BbcC, auf der kleinern Seite AC aber ACdE, und DEab

auf


Fig. LXXXIIX.
num. 1.
num. 2.
Fig. LXXXIX.
num. 1.
Fig. XC.
num: 2.
Fig. XCI.
Fig. XCII.
Fig. XCIII.
n. 2.
Fig. LXXXVI.
Fig. XCIV.
n. 1.
num: 2.
Fig. XCV.
num. 1.
n 2

auf DE (welche der dritten grössern Seite AB gleich seyn muß) macht und beschreibet: so siehet man augenscheinlich/ daß die Vierung der Senne BC in sich fasse/ erstlich/ die würcklichen Theile X und Z von den zweyen kleinern Vierungen/ zum andern/ daß sie in sich fasse das schattirte Dreyeck/ so gleich dem schattirten Dreyeck I. in der Vierung der grössern Seite DE oder AB; und daß sie/ drittens/ endlich in sich fasse das gedüpffelte Dreyeck 2/ so gleich dem gedüpffelten Dreyeck II, als dem Uberrest von den zwey kleinern Vierungen; und daß sie demnach die zwey kleinere Vierungen gantz/ und weiter nichts in sich fasse/ und folglich diesen gantz richtig gleich sey: welches eine Weile den Anfängern dergestalt vor Augen zu legen genug seyn kan.

XVI. Ist nicht sonst noch eine vor andern merckwürdige Betrachtung aus dem I. Buch der Elem. des Euclidis hier anzuführen vorhanden?

Es hat auch diese ihren Nutzen/ daß ein jedes gleichlauffendes Viereck ABCD (Fig. XCVI.) durch die Ecklinie BD in zwey gleiche Dreyecke getheilt wird; welches also erhellet: wegen der gleichlauffende Linien AB, CD, deßgleichen AD, BC, sind die Winckel 1 und 2/ deßgleichen 3 Theor. XI. 34. I. Euclid.

und 4 / als Wechsel-winckel / einander gleich / Vermög der XII. Betrachtung / derhalben sind auch die übrigen bey A und C einander gleich / Vermög der I. Folge oder Consectarii der II. Betrachtung. Wenn man derhalben das Dreyeck BDC in den Gedancken von den andern gleichsam hinweg nimmt / und sich einbildet wie man es gleichsam umkehre und auf das andere ABD dergestalt lege / daß der Winckel 2 den Winckel 1 / und die gemeine Ecklinie sich selbst zudecke / so wird auf solche Weiß auch die Linie DC auf AB, und BC auf AD also zu ligen kommen / daß das Punct C gantz scharff in das Punct A einfalle / und wird demnach die durchgehende Zusammenpassung und Gleichheit der Dreyecke vor den Augen des Verstands sonnenklar da ligen; worzu dann dem Verstand die würckliche Absonderung und aufeinander Legung der Dreyecke nicht wenig behülfflich seyn kan.

XVII. Was werden wir dann hiervon für Nutzen haben?

Es wird sich schon weisen / wie mehr dann einer davon zu hoffen / wenn nur zuvorher noch diese Betrachtung wird erwiesen seyn : daß die gleichlaufende Vierecke EFGH und e f g h, (Fig. XCVII.) wenn sie auf gleichen Grundlinien EF und e f, und zwischen einerley gleich-

gleichlaufenden AB, CD stehen / was den raumlichen Inhalt anbelangt / einander gantz gleich seyen: welches ich daher erweise / dieweil / wo ich mir nur durch die Fläche des einen / eine mit A B und C D gezogene gleichlaufende Linie kan einbilden / z. E. 1 / 2 oder 3 / 4 rc. solche auch wann sie verlängert wird / durch die Fläche des andern durchgehen / und folglich ein eben so grosses Stuck 1 / 2 oder 3 / 4 rc. von sich abschneiden lassen muß: daß man dannenhero in beeden gleichlaufenden Vierecken nicht anderst als eine gleiche Anzahl / allenthalben gleicher Linien sich einbilden / und also ferner auch auf die Gleichheit ihres raumlichen Inhalts rechtmässig schliessen kan. Daraus folgt aber (1) von sich selbst / daß auch die Dreyecke EHF und e h f, wenn sie auf gleichen Grundlinien E F, und e f, und zwischen einerley gleichlaufenden Linien stehen / gleich seyen; weil sie Vermög der vorhergehenden Betrachtung / die Helfften sind der gleichen gleichlaufenden Vierecke. (2) so ist auch jetzt die Ursach offenbar / warum man in der XIX. XX. und mehr andern folgenden Aufgaben die Grundlinie eines Dreyecks oder gleichlauffenden Vierecks mit der bleyrechten Höhe hier gantz / dort halb / muste multipliciren rc. (3) Endlich so wird auch der andere Beweiß der Pythagorischen Be-

trachtung aus der XCV. Fig. num. 2. seine Erläuterung haben. Dann wann man aus A und B Linien zieht an das Eckpunct der grösten Vierung E, welches nohtwendig in die Seite des mittlern einfält/ (wie dann die Beschreibung dieser Vierungen es selbst aus der Erfahrung lehren/ die Vernunfft aber/wo es nöthig/ leicht erweisen wird/ besiehe / wem beliebt (Mathes. Encycl. p. 32.) so ist das Dreyeck AEB die Helffte jener mittlern Vierung/als mit welcher es auf einer Grundlinie AB stehet; und ist doch eben dieses auch die Helffte des gleichlaufenden Vierecks B E F G, weil es mit diesem auch auf einer Grundlinie EB stehet: derhalben ist die Vierung BAKL gleich der gleichlaufenden Vierung EBGF, desgleichen ist das Dreyeck ADC, welches mit der kleinern Vierung ACIH auf einer Grundlinie AC, und zwischen einerley gleichlaufenden Linien stehet/die Helffte so wol dieser Vierung / als auch des gleichlaufenden Vierecks FGCD(weil es mit diesem gleichfals auf einer gemeinen Grundlinie CD stehet. Derohalben werden die zwo Vierunge BAKL und ACIH miteinander / gleich seyn den beyden gleichlaufenden Vierecken EBGF und FGCD miteinander / d. i. der gantzen Vierung der Senne BEDC. W. z. E. W.

XVIII.

XVIII. Fahre nun weiter fort die andern vornehmsten Betrachtungen der Meßkunst zu erweisen.

Unter deren Zahl gehöret vornemlich diese von den gleichwincklichten Dreyecken; daß nemlich von den Dreyecken/deren jeder Winckel besonders/ einer dem anderen (A dem a, B dem b, C dem c, Fig. XCVIII. gleich / die jenigen Seiten / welche sich um die gleiche Winckel herum befinden / in gleicher Verhältnis gegeneinander stehen; welches ich also erweisen will: man beschreibe Circul um die Scheitelpuncte der beeden Dreyecke herum / nach der XXXIV. Frag des I. Art. der I. Vertheilung / so werden die Bögen AB und a b, BC und bc ꝛc. in der Anzahl der Grade nohtwendig überein kommen / und folglich werden auch die gleich benahmsete Sennen / wenn eine jede mit den Theilen ihres eigenen Halbmessers gemessen würde/aus einer gleichen Anzahl Theilchen bestehen/ nach der IV. Frag der III. Vertheilung. Derohalben so viel AC solcher Theilchen in sich begreifft deren ZV 10000000 hat / eben so viel begreifft auch a c derer jenigen in sich / deren zv 10000000 hat; und solcher Gestalt werden auch CB und c b, in der Anzahl der Theilchen / versteht sich so groß sie nach einer jeden ihrem eigenen Halbmesser her-

Theor. XII. 4. VI. Eucl.

aus kommen/ überein treffen 2c. und wird sich also AC gegen ihrer CB verhalten/ wie a c gegen ihrer c b 2c.

XIX. Ist es aber recht in diesem Beweiß geschlossen / weil die Winckel A und a gleich sind/ so seyen auch die Bögen BC und bc einander ähnlich/ oder haben einer so viel Grade als der ander?

Man muß zwar gestehen / daß solche Bögen nicht unmittelbar derer an dem Umkreiß befindlichen Winckel A und a, sondern vielmehr der Winckel BZC und bzc beym Mittelpunct Z ihre rechte Maaße seyen / als aus welchen Mittelpuncten jene Bögen gezogen sind; aber mittelbar können sie doch auch jener ihre Maaß seyn/wenn nemlich vorher (welches man in dem Beweiß zum voraus gesetzet) wird erwiesen seyn: daß der Winckel beym Mittelpunct z. E. BZC allezeit doppelt so groß sey / als der Winckel am Umkreiß/ BAC &c. welches von dem Euclide geschehen in III. Buch der Elem. im 20 Lehrsatz / von uns aber also soll bekräfftiget werden: wenn man die Linie AZ in X verlängert/ so werden die Winckel a und a in dem gleichfüßigen Dreyeck BZA gleich seyn/ Vermög der V. Betrachtung. Nun ist aber der eußere Winckel BZX jenen beeden miteinander gleich / Vermög der

Theor. XIII. 20. III. Eucl.

IX.

IX. Betrachtung n. 1. derhalben ist er doppelt so groß als einer allein / oder so groß als 2 a; und solcher Gestalt wird auch CZX so viel thun als 2 b, oder so viel als die zwey b und b in dem gleichfüssigen Dreyeck CZA. Derhalben ist der gantze Winckel beym Mittelpunct BZC (2 a + 2 b) doppelt so groß als der gantze Winckel am Umkreiß BAC (a + b) &c.

XX. Was gibt dann obige XII. Betrachtung für Nutzen?

(1) Die gantze auf dem Feld angestellte Kunstübung / zumal welche mit dem Tischlein geschicht / und also fast die allermeisten Fragen der II. Vertheilung / von der XII. Frag des I. Art. mit eingeschlossen / biß auf die XI. des II. Artick. ausgeschlossen / fliessen hieraus als aus einer Brunquell herfür. (2.) Gründet sich hierauf die gantze so platte als auch runde Dreyeckmessung / so zu unglaublichen Nutzen / den Himmel als die Erde dadurch zu ermessen / erfunden worden. (3) beruhet der Grund der XXVIII. und XXIX. Frag des I. Art. der I. Vertheilung / von Erfindung zu dreyen gegebenen der vierten / oder zu zweyen gegebenen der dritten / oder zwischen zweyen gegebenen der mittern gleichverhaltenden Linie / auf dieser Betrachtung von den gleichwincklichten Dreyecken; welches von den zweyen ersten Fällen aus der XX. Fig.

klar genug ist / von dem dritten aber aus der XXI. Fig. also erhellet: die Winckel FHD, FEH und DEH sind alle gerad / der Winckel F aber ist so wol dem kleinern Dreyeck / FHE, als dem grössern FHD gemein / daher dann diese beede gleichwincklicht sind; deßgleichen ist der Winckel D dem mittlern Dreyeck DEH und dem grössern DHF gemein/und sind also auch diese gleichwincklicht; folglich auch das kleinere und grössere / weil sie einem dritten gleichwincklicht sind. Derohalben/wie sich verhält ED die Grundlinie/ gegen der Höhe EH so kleiner als die Grundlinie / also verhält sich eben diese EH als die Grundlinie des kleinern Dreyecks/gegen dessen Höhe EF; daß also EH die mittlere gleichverhaltende Linie ist zwischen D und E. Daraus folgt (4) ein neuer Beweiß der Pythagorischen Betrachtung/aus der XCIX. Fig. denn weil BC sich verhält gegen AC, wie AC gegen CD, so wird die gedüpffelte ablange Vierung von BC (oder DE) in CD gleich seyn der gedüpfelten Vierung AC; deßgleichen weil CB sich verhält gegen BA/ wie BA gegen BD, so ist die schattirte ablange Vierung von CB(oder DE)in DB. gleich der Vierung der Seite AB: weil derhalben die ablange Vierung BE, gleich ist der Vierung AB / und die ablange Vierung CE gleich der Vierung

Theor. XIV. aus 8. VI. Eucl.

AC.

AC, so ist die gantze Vierung der Seite BC (welche aus jenen zweyen ablangen Vierungen besteht) gleich den beeden Vierungen der Seiten AC und AB. W. z. E. W.

XXI. Lassen sich die andere vornehmste Betrachtungen / zumal aus welchen die Ermessung der Cörper hergeleitet wird / mit gleicher Leichtigkeit erweisen?

Dieses getraue ich nicht zu bejahen; sintemal wie tief solche Warheiten verborgen ligen/ man nur hieraus schliessen kan/ daß der Euclides, Archimedes und andere scharffsinnige Mathematici der alten Zeiten/ offt nur um einer oder der andern solchen Haupt-Betrachtung willen sehr viele andere haben erweisen / und so gar gantze Bücher darvon schreiben müssen. Welche ihre Weitläufftigkeit ich mich zwar in der Mathesi enucleata enger zusammen zu ziehen/ und / wie ich hoffe/ nicht gar vergebens/ bemühet; allein ich fürchte doch/ es werden viele meiner/ zum Beweiß daselbst gebrauchten/ Lehrarten denen Anfängern zu schwer seyn/ weßhalben ich mich dann nur hierauf absonderlich befleißigen will / daß ich diese Warheiten inzwischen mehr bekräfftigen/ oder wenigstens in etwas erläutert machen möge/ bis man in des ihren vollkommenen

Beweiß zu fassen fähig wird. Damit man nun erstlich einige Ursach zu geben wisse desjenigen Wegs/ welchen wir in der XXIII. Frag des II. Artic. der I. Vertheilung/ den Inhalt eines Circuls zu finden/ vorgeschrieben/ so ist zu mercken/ daß der Umkreiß eines Circuls/ wie auch dessen Stücke/ wann sie nicht gar zu klein sind/ eine merckliche Krümme haben/ ja der Verstand siehet auch gantz klar und deutlich/ daß kein Stücklein darvon so klein seyn könne/ welches nicht krumm wäre; daß aber doch solche Krümme um so viel weniger mercklich oder begreifflich seye/ je kleiner das Stücklein ist/ so daß dieses endlich für eine gerade Linie eingebildet und passiret werden / die Figur aber/ welche entsteht/ wann man aus dessen beeden Enden a und b (Fig. C. n. 1.) gerade Linien zu dem Mittel-Punct c ziehet/ und innerhalb diesen dreyen Linien begriffen ist / für ein gerad-linisches Dreyeck gelten kan/ dessen Grund-Linie wäre a b, die Bley-rechte Höhe aber der Halbmesser selbst. Woraus dann endlich folgen würde/ daß ein Circul bestehe aus unzehlichen solchen Dreyecken/ welche alle einerley/ nemlich des Halbmessers Höhe haben / und deren Grund-Linien alle miteinander auf einmal genommen/ gleich sind dem gantzen Umkreiß; oder eben dieses mit dem Archimede auszusprechen:

Fig. XCVI.

Fig. XCVII.

Fig. XCVIII.

Fig. XCIX.

Fig. C.

num. 1.

num. 2.

Fig. CI.

n. 1.

n. 2.

Fig. CII.

num. 1

num. 2.

sprechen: daß der Raum eines Circuls gleich sey einem gerad winck-lichten Dreyeck / dessen Höhe gleich dem Halbmesser selbst / die Grund-linie aber dem Umkreiß. Theor. XV. Archim. I. de Circ. dimens.

XXII. Kan aber auch eine Circul-Linie in eine gerade verwandelt werden?

Wie dieses in der Kunstübung geschehen könne / ist allbereit in der XXXV. Fr. des I. Artick. der I. Vertheilung angewiesen worden. Daß aber auch in der Kunstbetrachtung eine jede Circul-Linie eine gleiche gerade haben könne / ergibt sich zum wenigsten aus dem / dieweil / wenn man sich einbildet / daß ein Circul dc (Fig. C. n. 2.) mit einem Punct z. E. c auf dem Anfang der Linie AB stehe / und hernach gegen die rechte Hand fort-gewältzet werde / biß er mit dem gegenüberstehenden Punct d eben diese Linie in D berühre / und nach fernerer Fortwältzung endlich mit seinem ersten Punct c wieder in B zu stehen komme; weil / sag ich / AD derhalben / AB aber der gantzen Circul-Linie nohtwendig gleich ist / es mag darnach die Verhältnis des Durchmessers cd gegen die Linie AB, oder den Umkreiß selbsten / seyn wie sie wolle. Wolte aber einer diese Verhältniß beyläufftig wissen / der wird finden / wenn er ein gleichlaufendes Viereck vom Papier

macht/ dessen Höhe gleich ist dem Durchmesser z. E. einer Rundsäule/die Grund-linie aber einer zimlichen / jedoch noch ungewissen Länge/und solches um die Rund-Säule genau herum wickelt/ biß es gantz herum komme/ hernach von dem übrigen sorgfältig und nach der Bley-Schnur so viel hinweg schneidet/ daß die beeden Ende des gleich- lauffenden Vierecks/ sich völlig miteinander schliessen; der wird/ sag ich/ finden/ daß der Umkreiß der Rund-Säule/ oder die Grund-Linie dieses gleich- lauffenden Vierecks/ den Durchmesser oder die Höhe dieses gleich- lauffenden Vierecks drey-mal in sich halte/ und noch darzu dessen ein Siebentheil darüber.

XXIII. Vielleicht hat dieser/ oder dergleichen sonst ein Versuch/ dem Archimedi Gelegenheit gegeben/ diese Verhältniß mit Zahlen genauer auszudrucken?

Ich halte es gäntzlich darvor. Und zwar hat er diesen seinen Zweck zu erreichen sich folgender Kunst-Stücke bedienet: (1) War es eine ausgemachte Sache/daß eine jede/um einen Circul herum beschriebene Figur/ einen grössern Umfang hatte als der Circul selbst/ eine jede inwendig hinein beschriebene aber/ einen

klei-

kleinern: (2) Daß jedoch beyde/ so wol die hinein als umher beschriebene Figuren/ dem Umkreiß des Circuls selbst imer um so viel näher kämen/ je mehr sie Seiten hätten: (3) Sahe er/ daß/ wenn man setzte die Seite eines umher beschriebenen Sechsecks hätte z. E. 1000/ und also die halbe Seite 500 Theile/ man alsdann auch den Halbmesser des Circuls haben könne/ als welcher die Bley-rechte auf die Mitte der Seite fallende Linie selbst wäre; und diese einmal angenommene Zahl der Theilchen setzte er hernach auch für die gantze oder halbe Seite eines jeden Vielecks von 12/ 24 2c. Seiten/ und bestimmte hieraus/ einmal wie das ander/ die einem jeden zukommende Grösse oder Länge des Durch-oder Halbmessers/ und fande endlich nach langer mühsam- und scharffsinnigen Rechnung/ daß/ wenn man setzte die eine Seite der 96 eckichten Figur/ 96 mal genommen/ gebe zu ihren gantzen Umfang 48000 (nemlich aus dem Grund/ als ob eine jede Seite eines jeden Vielecks 1000 Theilchen hätte) in beeden so wol hinein als umher beschriebenen Figuren; so kämen für den Durchmesser der umher beschriebenen Figur $15272\frac{9}{10}$/ der hinein beschriebenen aber etwas weniger als 15282 Theilchen heraus. Nachdem

er

er nun (4) einen jeden Durchmesser mit seinem Umfang dividirt/ so hat er gefunden/ daß in der Zahl 48000 der Durchmesser 15272$\frac{9}{10}$ dreymal stecke/ und bleiben in der Theilung noch 2181$\frac{3}{10}$ übrig/ welche etwas weniger sind als der siebende Theil oder $\frac{10}{70}$ des Theilers; (dann sie geben mit 7 multiplicirt nicht gar so viel als der Theiler ist;) hingegen aber daß in eben dieser Zahl 48000 der Durchmesser 15282 auch dreymal stecke/ bleiben aber in der Theilung 2154 Theilchen übrig/ welche etwas mehr sind als $\frac{10}{71}$ des Theilers; sintemal $\frac{1}{71}$ des Theilers macht 215$\frac{17}{71}$/ und also $\frac{10}{71}$ 2150$\frac{170}{17}$/ das ist: nur 215$\frac{228}{71}$. Woraus er (5) ohnfehlbar also schliesset: wenn man setzet der Durchmesser des Circuls seye 1/ so ist der Umfang der umher beschriebenen Figur (und noch vielmehr der kleinere Umkreiß des Circuls) nicht gar völlig $\frac{310}{70}$; hingegen der Umfang der hinein beschriebenen Figur (und noch vielmehr der grössere Umkreiß des Circuls selbsten) ein wenig mehr als $\frac{310}{71}$; welches er selber mit diesen Worten ausdrucket: Der Umkreiß eines Circuls ist dreymal so groß als sein Durchmesser / samt noch einem Uberschuß/ welcher kleiner

ner ist als $\frac{1}{7}$ (oder $\frac{10}{70}$) grösser aber als $\frac{10}{71}$ eben dieses Durchmessers.

XXIV. Diese Gräntzen sind eng genug/ daß es scheinet/ man könne das Mittel zwischen beeden leicht finden.

Deme ist also wie du sagst. Dann wann du $\frac{10}{71}$ von $\frac{10}{70}$ abziehest (nachdem vorhero die Brüche zu einerley Benennung gebracht worden/ $\frac{700}{4970}$ und $\frac{710}{4970}$) so ist der Unterschied zwischen jenem Überschuß und diesem Abgang nicht grösser als $\frac{10}{4970}$ oder $\frac{1}{497}$ Theilchen des Durchmessers/ welches in Circuln von mittelmäßiger Grösse gar nicht zu spühren ist; daß man demnach die Verhältniß des Durchmessers gegen seinem Umkreiß/ wie 1 gegen $3\frac{1}{7}$/ oder in gantzen Zahlen wie 7 gegen 22 sicher gebrauchen kan.

XXV. Ich erinnere mich/ daß wir auch in der Kunst-Ubung die Verhältniß des Circuls gegen der Vierung seines Durchmessers gebrauchet haben/ derhalben möchte ich wohl auch einigen Grund und Ursach hiervon wissen.

Dieses

Dieses fliesset ungezwungen aus der erst gefundenen Archimedischen Verhältniß des Durchmessers gegen seinem Umkreiß. Dann wann der Durchmesser ist 7/ und der Umkreiß 22/ so wird die Vierung des Durchmessers 49 seyn/ der Inhalt aber des Circuls/ Vermög der XV. Betrachtung (wann man nemlich die Helffte des Halbmessers oder das Viertheil des Durchmessers mit dem Umkreiß multiplicirt) 38½ oder / die Zahlen beederseits verdoppelt/ damit der Bruch hinweg komme/ jene 98/ dieser 77. Wann derhalben beede Zahlen ferner mit 7 dividirt werden/ so kommt dorten 14 hier-heraus; daß also die Vierung des Durchmessers gegen dem Circul sich verhält wie 14 gegen 11.

Theor. XVII. Archimed. 3. de dimens. Circuli.

XXVI. Also haben wir zwar die Verhältnissen der geraden und etlicher krummen Linien/ deßgleichen auch der platten Figuren gegeneinander; ich möchte aber auch die Verhältnissen der Cörper gleicher Gestalt erwiesen haben.

Ich habe oben schon in der XXI. Frag der gegenwärtigen Vertheilung erinnert/ daß solche Beweißthümer/ man stelle sie gleich nach der Alten weitläufftigen und kettenweiß aneinander hangenden

den Folgereyen und Schlüssen an/ oder suche den kurtzen Weg mit der Mathesi enucleata, die Fähigkeit der meisten Anfänger übersteigen/ und müssest du dich also mit deinem Verlangen so weit gedulten/ biß du bey reifferem Verstand entweder jene vortheilige Wege der Matheseos enucleatæ ergründen/ oder auch der Alten ihre Umschweiffe durchzulauffen fähig werdest (dann ich möchte diese auch nicht gerne versäumet wissen von denen jenigen/ welche durch die Gnade GOttes einen etwas fähigern Verstand bekommen/ damit sie so wol die höchste Gewißheit ihrer/ obschon etwas verdrießlichen/ Beweißthümer/ und die von ihnen fast gar zu sorgfältig gesuchte Noth-Folge/ als auch/ wie sie diese mit jenen desto glücklicher vergleichen solten/ erkennen möchten) inzwischen aber mit einem aus der Erfahrung genommenen Beweiß/ welcher die Kunst-Ubung zu bekräfftigen schon genug ist/ dich begnügen lassen.

XXVII. Welches ist dann dieser aus der Erfahrung hergenommener Beweiß?

Es ist gar leicht ins Werck zu richten. Lasse dir nur aus einerley Art Materie/ z. E. aus einerley Bley oder Zinn/ oder Messing/ eine Spitz- oder Eck-Säule von gantz ähnlichen und auf das genaueste

gleichen Grund-Flächen/ und allenthalben von einer Höhe machen; deßgleichen auch einen Kegel und Rund-Säule/nach ihren Grund-Flächen und Höhen ebenfals/ so viel es immer möglich/ einander gleich; Endlich auch eine Rund-Säule und Kugel/ die einerley Durchmesser und Höhe haben: Diese also bereitete Cörper wann du auf einer Gold-Wag nach ihren Gewichtern mit der höchste Sorgfalt abwigest/ so wird die Anzahl der nach Quintlein/ Gran/ und Scrupeln ausgedruckten Gewichter ohne einigen vermercklichen Fehler diejenigen Verhältnissen der Cörper anzeigen/ welche die alten Meß-Künstler in denen hier angeführten Orten durch scharffes Nachsinnen erfunden und erwiesen haben; nemlich daß (1) eine jede Eck-säule sich gegen einer Spitz-Säule gleicher Grund-fläche und Höhe verhalte wie 3 gegen 1. (2) Daß eine Rund-Säule gegen einen Kegel von gleicher Grundfläche und Höhe ebenfals sich verhalte wie 3 gegen 1: Daß (3) der Würffel gegen seiner darein beschriebenen Kugel sich verhalte wie 21 gegen 11. Dann nach den Gründen des Archimedis, verhält sich der Würffel gegen einer darein beschriebenen Rund-Säule/ wie die Grundfläche des einen gegen der Grundfläche des

Theor. XVIII. Coroll. 7. El. XII. Euclid.

Theor. XIX 10. XII. Euclid.

Theor. XX. Archim. 32 (al. 31.) I. de Sphæra & Cyl.

des andern/ d. i. wie 14 gegen 11. oder (die Zahlen dreyfach genommen) wie 42 gegen 33; die Rund-Säule aber gegen der darein beschriebenen Kugel wie 33 gegen 22. Derohalben verhält sich der Würffel gegen der Kugel wie 42 gegen 22/ oder (die Zahlen halbirt) wie 21 gegen 11: daß (4) die Rund-Säule gegen der Kugel gleiches Durchmessers und gleicher Höhe sich verhalte/ wie 3 gegen 2; folglich/ die Rund-Säule/ die Kugel und der Kegel von gleichen Grundflächen/ Durchmessern/ und Höhen sich in ungewendter Ordnung gegeneinander verhalten wie 1/2 und 3: daß endlich (5) alle Cörper von einer Art (nemlich Spitz-Säulen mit Spitz-Säulen/ Kegel mit Kegeln/ Rund-Säulen mit Rund-Säulen/ die viereckichte und andere Eck-Säulen mit andern ihres gleichen verglichen) wann sie gleiche Grund-Linien und Höhen haben/ einander gantz gleich seyen rc. Aus welchen Betrachtungen alle die Fragen der I. Vertheilung des III. Artic. hergeflossen/ welche von der VII. Frag an/ biß an das Ende des erwehnten Articuls/ vorkommen; wie auch die meisten/ welche in der II. Vertheilung/ III. Articuls von der angebrachten Cörpermessung vorhanden: welches dem Anfängern

Theor. XXI. worinnen mehr als eine vom Euclid. enthalten.

Theor. XXII.

im Discurs zu zeigen einem erfahrnen Lehrmeister leicht wird zu thun seyn.

Zugab
von der
GEOMETRIE
oder
Meß-Kunst/
Wie solche nach dem/ gleich zu Anfang dieses Wercksleins in der Vorrede an den Leser an die Hand gegebenem/ Vorschlag
In die Schulen und Gymnasia auch deren Classes mit Nutzen einzuführen.

I.

DEnen Prob-Stücken der für die Knaben gehörigen und gleichsam spielenden Rechen-Kunst (welche wir in der Zugab von der Rechen-Kunst vor die erste Class beyläufftig entworffen) können von dem Præceptore der ersten Class wechsels-weiß dann und wann einige Geometrische beygefüget werden; nicht

nicht daß man sie/ nach gemeinem Schul-Gebrauch / auswendig lerne / sondern durch stetige Ubung den Knaben bekandt mache / um dadurch ihren Verstandt / Urtheilungs- Krafft- und Aufmercksamkeit desto glücklicher aufzuwecken und zu ermuntern. Dergleichen können nun folgende seyn / welche wiederum in teutscher Sprach müssen vorgetragen und ausgeübet werden.

II. Erstlich lege man den Knaben vor Augen eine rechte gewöhnliche gantze Ruthe/ und zeige ihnen / wie solche insgemein in 12 Fuß oder Schuh / und ein jeder Schuh in 12 Daumen oder Zoll pflege unterschieden und eingetheilet zu werden; damit sie solcher Gestalt lernen die rechte Grösse eines Zolls / Schuhs und Ruthe sich einzubilden und bekandt zu machen: bey welcher Erklärung man immer / nebenst Anzeigung der Teutschen Kunstwörter/auch die Lateinischen Pertica oder Decempeda, Pes, Digitus oder Pollex &c. wiederholen/ und eben auf die Weiß wie in den teutschen Rechnungs-Ubungen/die Wörter numerare, enunciare, addere, subtrahere, unum, duo, tria, &c. Durch bloſſe offtmahlige Wiederholung ihnen bekandt machen muß. I. Ubung.

III. Nach diesem können sie geübt werden/wie allerhand Sachen nach dem Augenmaaß zu schätzen/ und wie viel Schuh/ II. Ubung.

oder Zoll 2c. z. E. ein Fenster / oder eine Thür / oder ein Buch / oder auch die Studierstube selbst/lang/ breit oder hoch seyn möchte/ mutmaßlich zu erachten wäre ; und nachdem sie ihr Gutachten hierüber gegeben / muß man ihnen befehlen und anzeigen / weil sie die Ruthe selbst/ oder gewisse abgetheilte Stücke darvon (in kleinen Sachen nur einen dreyschuhigen Maaßstab / dergleichen die meisten Handwercksleute bey sich zu tragen pflegen) anschlagen und versuchen sollen/ wie nahe ein jeder mit seinem Gutachten der Warheit beygekommen/ oder wie ferne er deren gefehlet. Und anfänglich zwar werden sich unterschiedene merckliche/bißweilen gar lächerliche / Fehler bey dieser Ubung eräugnen: allein wann man ihnen solche würcklich erweiset / und mit Liebe verbessert / so werden sie in ihrer Urtheilungs-Krafft nach und nach durch beständige Ubung dergestalt gewiß werden/ daß es auch ein Doctor, wenn er dergleichen zu schätzen thun gewohnet / ihnen kaum wird gleich thun können.

III. Ubung. IV. Wann ihnen solcher Gestalt die rechte Maaß gnugsam bekandt gemacht worden / so müssen sie auch auf die Verjüngte Maaßstäbe / deren man sich auf dem Papier zu bedienen gewohnt / nach und nach angeführet / und wie solche zu machen und zu gebrauchen unterwiesen

werden/

werden / nach der IV. V. und VI. Frag des I. Artick. dieser I. Vertheilung; bey welcher Ubung man gleich anfänglich erinnern muß (1) daß in der Meßkunst eine jede Linie mit zweyen Buchstaben des Alphabets pflege bezeichnet zu werden an ihren beeden Enden / wodurch verschiedene auf einem Papier gezogene Linien gar bequem voneinander können unterschieden werden: (2) daß die Kennzeichen unterschiedener Maaße den Knaben durch Exempel beyzubringen wären / wenn z. E. entweder eine rechte grosse / oder auch kleine verjüngte Ruhte mit einem Kreißlein / (o) die Schuhe mit einem einigen schiefen Strichlein / (/) die Zolle mit zweyen (//) ꝛc. bemercket / und demnach z. E. fünfzehen Ruthen / sieben Schuh / und drey Zoll also geschrieben

o///

werden / 1573 ꝛc. oder im Gegentheil die-

o///

se vorgeschriebene Zahlen 1789 ausgesprochen werden / siebenzehen Ruhten / acht Schuh / und neun Zoll ꝛc. dergleichen Exempel auf vielfältige Weiß verändert ihnen in grosser Menge (durch eine neue Mathematische Leß- und Schreib-Ubung) entweder zum aussprechen vorgeschrieben / oder nach zum schreiben vorgesprochen werden können / (3) daß man vermittelst des verjüngten Maaßstabs

die Knaben lehren könne/ zwey oder mehr Zahlen (zumal wann sie nicht gar groß sind und keine Brüche haben) in eine Summ zu bringen/ oder voneinander abzuziehen; wann nemlich die eine gegebene Zahl/ z. E. von 37 Theilchen/ aus dem Maaßstab genommen und auf eine lange Linie von A gegen B getragen wird/ darnach die andere Zahl 43 aus eben diesem Maaßstab genommen/ und von B ferner in C fortgetragen/ endlich die gantze Linie AC auf eben diesem Maaßstab gemessen/ und augenscheinlich 80 Theilchen lang befunden wird; oder wann das erste Stuck AB auf das andere BC von B gegen C getragen/ das übrige aber mit dem Zirckel genommen/ und auf dem Maaßstab gemessen/ nicht mehr als eine Anzahl von 6 Theilchen geben und anzeigen wird ꝛc.

V. Ubung. V. Ein andermal kan man ihnen zeigen/ wie sie eine gerade Linie von einem gegebenen Punct zu dem andern schicklich ziehen/ und die Lineale/ mit deren Hülff sie gezogen werden/ examiniren sollen/ und nach der IX. Frag des angeführten Artickels. Ein andermal/ VI. Ubung. wie eine Linie in zwey gleiche Theile zu theilen/ nach der X. und XI. Frag. besagt. Art. Wiederum ein andermal/ VII. Ubung. wie auf eine gegebene Linie/ aus einem auf derselben gegebenen Punct/ eine winckelrechte Linie aufzurichten/

ten oder herunter zu lassen; und dieses entweder Mechanisch mit dem Winckelhacken/ dessen Gebrauch denen Knaben durch vielfältige Ubung muß bekandt gemacht werden / nach der XIII. Frag aus der VI. Fig. des I. Artick. oder Geometrisch / nach der XV. und XVI. Frag aus der VIII. Fig. Ferner wiederum einmal/ wie zu einer jeden gegebenen geraden Linie AB, durch ein ober oder unter ihr gegebenes Punct C, eine andere gerade Linie CD, der vorigen AB parallel oder gleichlaufend zu ziehen seye; und dieses wiederum entweder Mechanisch/ vermittelst des Parallel-Lineals/ dessen Zubereitung und Gebrauch in der XVIII. Frag zu ersehen / und den Knaben durch stetige Ubung einzuschärffen ist; oder Geometrisch / auf unterschiedene Arten/ aus der XIX. Frag XI. Fig. num. 1. 2. 3. 4. welche alle keines wegs den Begriff der Knaben übersteigen/ wo nur eine schickliche Anweisung des Lehrenden darzu kommt. Worzu endlich gar bequem kan gefügt werden/ eine neue Ubung von den gleichlaufenden Vierecken / so wol wie sie erstlich recht erkläret und begriffen/ als auch hernach recht aufgerissen werden mögen / nach Anweisung der V. und VII. Frag des II. Art. aus der XXXIII. Fig.

VIII. Ubung

IX. Ubung

VI. Hiernechst wäre ihnen die Natur

X. Ubung

 und

und Beschaffenheit der Winckel etwas umständlicher zu erklären; wie nemlich (1) die Oeffnung zweyer zusammen-lauffenden geraden Linien einen Winckel genennet werde / so durch einen aus dem Punct des Zusammenlauffs gezogenen Circulbogen pflege gemessen zu werden / und drey Arten / einen spitzigen / geraden und stumpfen unter sich begreiffe rc. welches aus der XX. Frag des I. Artick. hieher gezogen und den Knaben weitläuffig muß ausgelegt werden: daß (2) ein jeder solcher Winckel mit dreyen (gleichwie eine Linie mit zweyen/) Buchstaben des Alphabeths pflege bezeichnet zu werden / welche allezeit in dieser Ordnung auszusprechen und zu schreiben sind / daß der / bey der Spitze des Winckels oder in dem Zusammenlauff der Linien befindliche / Buchstabe allezeit die mittlere Stelle zwischen den andern bekomme rc. wie gleichfals aus der besagten Frag zusehen. Welches alles / nachdem es also zur Gnüge erläutert worden / so wird ihnen leicht beyzubringen seyn aus eben dieser XX.

XI. Ubung. Frag / wie ein jeder gegebener Winckel in zwey gleiche Theile zu theilen / deßgleichen / wie ein jeder auf dem Papier gezeichneter Winckel zu messen / und wieviel er gantze und halbe Grade habe / zu erfinden und anzuzeigen seye / nemlich vermittelst des

Trans-

Transporteurs, dessen Nutz und Gebrauch aus der folgenden XXI. und XXII. Frag durch allerhand Exempel fort und fort zu üben wäre; ja man könte auch bisweilen/ in einem und dem andern Exempel / die Knaben nach dem bloßen Augenmaaß urtheilen und schätzen lassen/ wieviel der vorgegebene Winckel Grade begreiffen möchte; und hernach den Transporteur den Ausschlag geben lassen/ welcher unter ihnen der Warheit am nächsten gekommen. Endlich kan man sie auch unterweisen / wie entweder durch Hülff dieses Instruments / oder auch Geometrisch mit dem Zirckel und Lineal/ auf gegebene Linie ein Winckel zu machen/ der einem andern gegebenen gleich seye/nach der Vorschrifft der besagt. XXII. Frag. XII. Ubung.

VII. Hieher gehören auch die dreyseitigen oder dreyeckichten Figuren / wie sie in sehr unterschiedliche Arten / drey nemlich in Absicht auf die Linien / desgleichen drey in Absicht auf die Winckel unterschieden; worvon gehandelt worden in der IV. Frag des II. Art. welche hieher zu ziehen ist. Darnach wird wol gethan seyn etwas auch von den vielseitigen Figuren anzubringen/absonderlich das jenige/ was in der IIX. und IX. Frag nach den vornehmsten Arten in besagtem Ort gemeldet worden. Worbey auch dieses/so XIII. Ubung. XIV. Ubung.

die

die Knaben absonderlich belustigen wird/ nicht vorbey zu gehen / wenn man ihnen zeiget / wie sie den Halbmesser eines Circuls auf dessen Umkreiß sechsmal herum tragen/ und darauf eben so viel Puncte 1/2/3/4/5/6 bemercken / darnach aber mit eben dieser Oeffnung aus 1 durch 2 und 6/ aus 2 durch 3 und 1/ aus 3 durch 4 und 2 ꝛc. Bögen / die einander in dem Mittelpunct durchschneiden / ziehen sollen / und wie solcher Gestalt ein Stern heraus kommen werde/ dergleichen in der CI. Fig. n. 1. zu sehen/ welcher zumal sich noch zierlicher darstellen würde / wenn sie jene halbe Circul alle miteinander gantz auszögen/ und in einem jeden von diesen sechs gantzen Circuln eben das thäten / was sie in jenem einzigen gethan haben: wie solches in ermeldter Fig. n. 2. vor Augen liegt.

XV. Ubung. VIII. Zu den Ubungen der ersten Classe kan auch dieses gezogen werden / was in der XXXII. XXXIII. XXXIV. Frag von einem in zwey Theile zu schneidenden Circulbogen/ von Erfindung des versteckten Mittelpuncts eines Circuls oder Circulbogens ꝛc. gelehret wird.

Meß-Ubungen.

Für die Zweyte Classen in den Schulen und Gymnasiis.

I. Wir schon nach natürlicher Ordnung die

die Ausmessung der Längen / Weiten / Höhen ꝛc. das ist / die Linienmessung / Euthymetria oder Rectimetria (welche Wörter man den Knaben/so viel möglich / erläutern muß) vor der Ausmessung der Flächen und Figuren / als der Felder/ Aecker und dergleichen (d. i. vor der Flächenmessung/ Epipedometria oder Planimetria) solte hergehen; so kan doch hier ein kluger Informator, indem er mehr auf die Fähigkeit seiner Untergegebenen als auf die Ordnung der Sachen siehet / gleich einen Anfang mit der Flächenmessung/ wie sie auf dem Papier zu üben / machen / und zum Grund dieser Ubungen ihnen vor allen die gevierte oder Creutzmaaße (dergleichen in dieser Meß-Art allezeit verstanden werden / ob man sie schon nicht würcklich / wie die Langmaaße / aus einer gewissen Materie zubereitet und an die Flächen/ die zu messen sind/ anschlägt) deutlich erklären und einen Riß darvon vor Augen legen: daß z. E. wann auf eine gerade Linie BC (Fig. CII. n. 1.) so einen Zoll oder 10 Linien (wie man sie nennt) oder Gerstenkörner lang / eine andere gleiche / eben also getheilte / winckelrecht gestellt / und daraus eine gantze Vierung ABCD gemacht wird / hernach aber nach allen denen aufeinander zielenden Puncten/ober sich und nach der Quer / gleichlauffende Linien gezogen I. Ubung.

jogen

zogen werden/ daß/ sag ich/ eine solche kleine Vierung ABCD ein Vierungs- oder Creutz-Zoll genennet werde/ und hundert noch kleinere Vierungs- oder Creutz-Linien in sich begreiffe/ wie solches dann die Knaben selbst in einer jeden Reihe von zehen zu zehen abzehlen und augenscheinlich sehen können.

II. Daß ferner/ wann AB und AC angesehen werden/ als ob sie zehenmal so lang wären/ das ist/ die Länge eines gantzen Schuhs oder 10 Zolle hätten/ dieser grössere Platz ABCD einen Vierungs- oder Creutz-Schuh machen/ und gleichfals 100 Creutz-Zoll begreiffen/ wie ingleichen ein Platz/ 10 Schuh lang und breit/ eine Creutz-Ruthe/ so 100 Creutz-Schuhe hielte/ vorstellen würde; welche zwey letzere Fälle denen Knaben in ihrer rechten Grösse auf dem Tisch oder Boden (gleichwie hier mit dem Creutz-Zoll auf dem Papier geschehen ist/) gar nützlich könten vorgerissen werden/ damit sie die rechte warhafftige Grösse dieser Creutz-Maaße ein- für allemal ihnen recht möchten einbilden. Gleichwie auch diese 100 Creutz-Schuhe in der Creutz-Ruthe/und die 100 Creutz-Zolle in dem Creutz-Schuh 2c. offenbarlich durch Multiplicirung der 10 Theile der Linie AB mit eben so viel Theilen der Linie BC heraus kommen; also muß man fürs ander denen

nen

nen Knaben zeigen/ daß auch in den ab-langen Vierungen der Inhalt des Platzes heraus komme/ wann die Breite a b (n. 2. besagter Fig.) mit der Länge a c (z. E. 5. Schuh mit 12) multiplicirt wird/ in dem 60 Schühige Feldlein heraus kommen/ so viel nemlich derselben in der Figur von fünffen zu fünffen gantz deutlich gezehlt werden.

III. Nachdem also der Grund gelegt/ und mit vielfältigen Exempeln erläutert worden/ (allwo sich eine neue Gelegenheit an die Hand geben wird/ mit den Knaben die VIII. Ubung der ersten Class zu wiederholen/ gleichwie auch alle die übrige in dieser andern Class fort und fort müssen wiederholet werden) so wären sie anzuführen/ auch andere gleich-lauffend-viereckigte Figuren der Aecker und Wiesen auf eben solche Weiß aus-zurechnen/ nemlich durch Multiplicirung ihrer Längen mit eines jeden Breite/ wie in dem II. Artic. der I. Vertheilung XVIII. und XIX. Frag gezeiget worden/ welche dann auch in dieser Ubung der Knaben mit vielen immer-veränderten Beyspielen unausgesetzlich zu erläutern wäre. Zu welcher Ubung dann auch viel helffen wird der verjüngte künstliche-re Maaß-Stab/ dessen Zubereitung und Gebrauch/ gleichwie er in der I. Vertheilung/ I. Artic. VII. und VIII. Frag aus

II. Ubung.

III. Ubung.

aus der II. Fig. n. 1. und 2. allbereit erkläret worden/ also muß er hier den Lehrlingen dieser Class wiederum durch die verschiedenste Exempel und Beyspiele/ nach Anweisung derselben Fragen / auf das allerbekannteste gemacht werden; wann man ihnen nemlich bald auf dem Papier gewisser Linien ihre Länge in Ruthen/ Schuhen oder Zollen aus dem Maaß-Stab abzumessen/ oder im Gegentheil andere/ nur in Zahlen der Ruthen/ Schuhe rc. ausgedruckte/ aus dem Maaß-Stab nach ihrer verlangten Länge auf das Papier zu tragen befiehlt. Hierbey kan auch den Knaben in Ausrechnung des Inhalts der Rauten-Vierungen/ und anderer gleichlauffend-viereckichten krumm-linischen Figuren/ gezeiget werden/ wie/ nach gezogenen Bleyrechten Linien IO und MN (Fig. XLIV.) eine/ der Rauten-Vierung IKLM gantz gleiche/ ablange Vierung IMNO entstehe (welches durch das abgeschnittene Dreyeck IKO, wann es in die Stell des andern LMN gelegt wird/ augenscheinlich erhellet) und demnach durch Multiplicirung der Bley-rechten Höhe IO mit der Grund-KL, oder der ihr gleichen Linie ON, auszurechnen seye.

IV. Wann nun die Knaben die Maaß-Stäbe machen lernen / so kan man ihnen vorschreiben (1) unterschiedliche

liche Vierunge auf das Papier aufzureissen/ deren Seiten z. E. 25 oder 185 2c. seyn solten/ deßgleichen ablange Vierunge/ deren kleinere Seite 25/ die grössere 55/ oder die kleinere 172/ die grössere 622 2c. lang wäre. Nicht weniger Rauten-Vierunge/ deren Grund-Linien z. E. 124 die Bley-rechte Höhen aber 102/ oder die Grund-Linie 49/ die Höhe 40 2c. hätten/ und ablange Rauten-Vierunge/ deren Grund-Linien 233 oder 300/ die gemeine Höhen aber 96 2c. begriffen/ allwo in Aufreissung der Rauten-Vierungen ihnen zu zeigen/ wie/ wann die Grund-Linie KL (Fig. XLIV.) 48 haben solte/ mit eben dieser Oeffnung aus K ein Bogen zu machen/ darnach aber die aus dem Maaß-Stab genommene Höhe 40 auf KL Winckel-recht zu setzen/ und hin und her zu rucken wäre/ biß sie in den besagten Bogen hinein falle/ wie OI 2c. (2) Und wie/ fürs ander/ IV. Übung.

die gegebene Höhe mit der gegebenen Grund-Linie multiplicirt/ den Inhalt des aufgerissenen gleichlauffenden Vierecks geben müsse.

V. Ubung. V. Man kan aber hier/ ehe man weiter fortgehet/ den Knaben zeigen/ wie auch umgewendt/ wann der gegebene Inhalt z. E. 624□/ durch die gegebene Grund-Linie 48 dividirt wird/ die Bley-rechte Höhe 13; eben dieser Inhalt aber mit der gegebenen Höhe 13 dividirt/ die Grund-Linie wiederum heraus komme: welcher Anmerckung Nutzbarkeit sich in denen höhern Classen/ im Fall der XXVIII. und XXX. Frag des II. Artic. der I. Vertheilung äussern wird. Für jetzt aber kan inzwischen nur dieses/ als eine daraus fliessende Folge/ angezeiget werden/ welcher Gestalt/ wann der Inhalt eines gleichlauffenden Vierecks gegeben wäre/ z. E. 72; gar viele und unterschiedliche gleich-lauffende Vierecke seyn können/ welche alle eben diesen Inhalt hätten. Dann wann man 72 dividirt mit 8 als der Grund-Linie/ so kommt 9 vor die Höhe heraus; nehme man für die Grund-Linie 9/ so werde die Höhe 8

seyn:

seyn: ist die Grund-Linie 12/ so werde die Höhe 6 seyn und wiederum/ wann diese 6/ so seye jene 12: Wann jene 3/ so seye diese 24/ und so fort an. Man kan ihnen aber auch dieses vor ihren Augen erweisen/ daß die gleich-lauffende Vierecke gleiches Inhalts/ deßwegen nicht alsobald auch gleichen Umfang haben; dieweil z. E. 24. und 3 miteinander multiplicirt zum Inhalt 72 geben/ der Umfang aber zweymal 3 und zweymal 24/ d. i. 54 seye; da im Gegentheil 6 mal 12 zwar auch 72 machen/ aber im Umfang nicht mehr als zweymal 6 und zweymal 12/ d. i. 36 Schuhe geben. Daß daher jene Folgerung/ welche ihrer viel betriegt/ umgekehrt gar nicht angehe/ wann sie meynen/ daß ein Acker/ der eben so viel Schritt im Umfang hat als ein anderer/ diesem auch daher dem flachen Inhalt nach gleich seye.

VI. Wann darnach an statt eines gleichlauffenden Vierecks ein Dreyeck auszurechnen vorkommt/ so kan man dessen Inhalt/ wann nur die Grund-Linie samt der Höhe gemessen wird/ auf dreyerley Wege bekommen/ welche wir in der XX. Frag des II. Art. der I. Vertheilung gelehret/ und hieraus ferner den Inhalt eines Tischleins/ wann es nur in zwey Dreyecke zergliedert wird/ nach der XXI. Frag/ und endlich auch eines Viel- VI. Uhung.

ecks/ es sey gleich Regul-mäßig oder Unregul-mäßig/ nach der XXII. Frag aus der XLV. XLVI. XLVII. 2c. Fig.

VII. Ubung. Diesen können auch beygefügt werden einige leichte Ubungen von Eintheilung der Figuren/ aus der XXV. und XXVI. Frag; deßgleichen von Verwandelung der Figuren verschiedene Exempel/ nach Anweisung der XIV. und XV. Frage.

VIII. Ubung. VII. Zu dieser Class gehören ferner die XXVIII. und XXIX. Fr. des I. Art. der I. Vertheilung/ von Erfindung der dritten oder vierdten gleichverhaltenden zu gegebenen dreyen oder zweyen Linien/ oder auch der mittlern gleichverhaltenden. Deßgleichen die XXXV. XXXVI. und XXXVII. Frag/ welche ein verständiger Lehrmeister / wann sie ihm noch nicht genugsam bekannt / in einer oder ein paar Stunden leicht von jemand erlernen/ und hernach seinen Lehrlingen/ mit allerhand Veränderung/ welche einem geübten gar leicht seyn werden/ beybringen kan.

IX. Ubung. Endlich können auch einige leichte Sachen aus der Cörpermessung denen Knaben vorgeleget/ und z. E. die aus dickem Papier gemachte Regul-mäßige Cörper / von einem der Sach vorhin wohl-erfahrnen Lehrer / denen Lernenden gezeiget und umständlich erklärt werden; darnach wären ihnen auch die Netze vor Augen zu legen / und wie

selbige auf dem Papier müssen gerissen/ hernach ausgeschnitten / zusammen geschlagen und gelegt werden / Handleitung zu geben/ nach der Vorschrifft der vördersten Fragen des III. Artic. I. Vertheilung. Wann ihnen die Regulmäßigen also genug bekannt worden/ so mögen ihnen auch die vornehmsten unter den Unregulmäßigen / als die Kugel/ Rund-Säule / Kegel/ Eck-Säule mit ihren Arten / viereckichte Eck-Säule/ Spitz-Säule rc. entweder aus Holtz gemacht/ oder aus doppelten Papier übereinander geschlagen / gezeigt/ und aus der V. und VI. Frag einiger maßen erläutert werden; man könte auch einiger ihre Verhältnisse und Maaße (z. E. daß eine Rund-Säule und ein Kegel/ von gleichen Grund-Flächen und einerley Höhe/ nicht weniger eine Eck- und Spitz-Säule von gleichen Grundflächen und einerley Höhe/ sich gegeneinander verhalten/ wie 3 gegen 1/ eine Rund-Säule und Kugel gleiches Durchmessers und Höhe/ wie 3 gegen 2 rc.) durch das Gewicht beyläufftig abwägen; wann sie nemlich aus einerley Holtz bereitet/ und mit einer richtigen Waage genau auf die Prob gesetzet werden.

Meß-Ubungen

Für die dritten Classen in den Gymnasiis.

I.

Wir müssen nicht nur diejenige Ubungen / welche der ersten und andern Class allererst vorgeschrieben worden/ fort und fort bey Gelegenheit wiederholet werden/ sondern man muß auch weiter fortgehen / und erstlich lehren/ wie mans nach der XI. Frag/ des I. Artic. I. Vertheilung machen müsse/
I. Ubung. wann eine Linie in zwey Theile zu theilen/ und doch so lang wäre/ daß man den Circul nicht über ihre Mit-
II. Ubung. te aufmachen könte/ deßgleichen/ wie von einem Punct zu dem andern etwas weit abstehenden eine lange gerade Linie mit einem kürtzern Lineal zu ziehen/ nach der folgenden XII. Frag/ ferner wäre aus der XIV. Frag zu
III. Ubung. zeigen/ wie man die Winckelhacken exa-
IV. Ubung miniren soll; und aus der XVI. Frag die Art/ Winckel-rechte Linien ohne ei-
V. Ubung. nig Instrument zu ziehen; weiter ein besonderer Fall/ eine Winckel-rechte Linie nahe bey dem Rand des Papiers oder der Tafel aufzurichten/ nach der XVII. Frag; Noch weiter kan der Fall der
VI. Ubung. XXIII. Frag/ wie eine Linie aus einem

jeden

jeden gegebenen Punct/ auf eine andere unterhalbs/ nach einem gewissen gegebenen Winckel/ zu ziehen/ausgeführet werden. Endlich gehöret auch hieher wie eine gegebene Linie erstlich in allerhand gleiche/ darnach in gewisser Maaß ungleiche Theile/ zu theilen seye; aus der XXIV. XXV, XXVI. und XXVII. Frage. VII. Ubung.

II. Eine neue Ubung für die dritte Class wird geben/ die Einschreibung der Regul-mäßigen Figuren in die Circul/ welche in der X. und XI. Frag/ des II. Artic. der I. Vertheilung gelehret worden/ wie auch derselben Umschreibung aus der XII. Frag. Eine andere aus der folgenden XIII. wie die Figuren auf eine jede gegebene Seite zu beschreiben. Wiederum eine andere/ wie etliche Vierunge in eine einige/ jenen gleiche/ zu verwandeln/ nach der XVI. Frage/ oder im gegentheil aus einer Vierung zwey zu machen/die einander gleich oder ungleich/ aus der XVII. Frag/ zu welcher Ubung ferner hinzu gethan werden können/ die XXIII. und XXIV. Frag eben dieser Vertheilung/ deßgleichen die XXVII. von einer neuen Eintheilung der Dreyecke in zwey gleiche Theile. VIII. Ubung. IX. Ubung. X. Ubung. XI. Ubung.

III. Aus der Cörpermessung können die Erzielungen der Unregul-mäßigen Cörper/ vornemlich aus der V. Frag XII. Ubung.

des III. Art. der I. Vertheilung/ erkläret
XIII. Ubung werden/ deßgleichen kan der Grund aller Cörper-messenden Rechnung aus der
XIV. Ubung VII. Frag eben dieses Articuls gelehret/ und mit augenscheinlichen Beyspielen durch höltzerne/ geziemend zusammen gefügte und auf einander geschlichtete/
XV. Ubung. Würffelchen erläutert werden. Endlich kan auch eine Ubung der leichtesten Anfangs-Lehren aus der angebrachten Meß-Kunst/ durch die neun ersten Fragen des I. Art. der II. Vertheilung hieher gezogen werden/ jedoch noch nicht auf offenen Feld/ sondern zu Hauß auf einer Tafel/ mit verjüngten/ doch aber den Cörperlichen grössern ähnlichen/ Maaßen/ auf eine gleichsam spielende Art/ anzustellen.

Meß-Ubungen

Für die vierdte Classen in den Gymnasiis.

I.

Nach denen Ubungen der dritten Class, welche allhier dann und wann zu wiederholen wären/ müssen die noch übrige schwerere/ aus der I. Vertheilung der/ der Jugend gewidmeten/ Matheseos eingeholet werden/ als nemlich die XXX. und XXXI. Frag des I. Art.

Art. wie zwischen jeden zweyen gegebenen Linien zwey mittlere gleichverhaltende zu finden; deßgleichen aus dem II. Art. die XXV. und XXVI. Frag/ von Eintheilung der Figuren in etliche mehr oder wenigere/ gleiche oder in gewisser Maaß ungleiche theile; und kan ferner deren weitere Ubung in der XXVIII. und XXIX. Frage (welche vielleicht für die Knaben der dritten Class noch zu schwer seyn möchten) fortgesetzt werden. Weiter aus dem III. Art. die Ausrechnung der dreyeckichten Eck-Säule nach der VIII. Frag; der vieleckichten nach der IX. Frag/ der Spitz-Säule oder des Kegels nach der X. Frag; der fünff Regulmäßigen Cörper nach der XI. Frag/ (welch ein so viel besondere Ubungen könte unterschieden werden) würden vielfältige Gelegenheit die Meß-Kunst zu üben an die Hand geben. Zu vörderst aber würde die XII. XIII. und XIV. Frag/ in Erforschung des Inhalts einer Kugel/ durch unterschiedliche Wege/ dienen/ eine weitläufftige Materie zu einer neuen Ubung auszufinden.

I. Ubung.
II. Ubung.
III. Ubung.
IV. Ubung.
V. Ubung.

II. Aus der II. Vertheilung wären die Anfangs-Lehren der angebrachten Matheseos, welche oben zu Hauß in etwas vorgestellet worden/ nunmehr auf freyem Felde deutlicher auszuüben/ und zu diesen öffentlichen/ nur bißweilen mit

VI. Ubung.

 guter

guter Weile anzustellenden/Verrichtungen alle Knaben auch der vorhergehenden Classen/ zum wenigsten als Zuschauer/ mit hinaus zu führen; als welche durch solche Beschauung nicht wenig würden aufgemuntert werden/ ihre Class-Ubungen zeitlich zu vollführen/ damit sie desto ehender dergleichen selbst anzugreiffen geschickt/ und dafür gehalten und geachtet würden; daben sie dann zugleich auch einen Vorschmack solcher Würckungen/ durch das ihnen verstattete Zuschauen/ bekommen würden.

VII. Ubung. III. Vornemlich aber würde der Gebrauch des Prætorianischen Tischleins/ eines zwar gantz schlechten / aber nimmermehr genug zu rühmenden Instruments / viel schöne Ubungen der Feld-Meß-Kunst an die Hand geben; und zwar könten die funffzehen ersten Fragen des I. Art. der II. Vertheilung/ allbereit in der dritten Class zu Hauß auf einer Tafel/ so an statt des Felds dienen müste/ auf eine spielende Art geübt werden/ welche man einem / der Sache noch unerfahrnen/ Lehrmeister/ wann er nur wenigstens mittelmäßigen Verstand hat/ innerhalb zwey Stunden glücklich beybringen könte; hier aber müsten sie von den Scholaren der vierdten Class, unter freyem Himmel und auf offenem Feld/ geübt und ins Werck gestellet werden.

IV. End-

IV. Endlich kan eben dieses Tischlein zu vielfältiger Ubung dienen / in Ermessung so wol der unterhalb zugänglichen Höhen / nach der XVII. Frag des angeführten I. Art. als der unzugänglichen (wie die Berge / und andere dergleichen Hindernisse habende Sachen sind) und dieses entweder erstlich zu Hauße in einem weiten raumlichen und hohen Zimmer / oder darnach unter freyem Himmel auf dem Feld / nach der XVIII. Aufgab. Ferner wird die XIX. Frag wieder andere und verschiedene Ubungen / entweder die Weiten oder Höhen zu messen an die Hand geben. IX. Ubung.

Meß-Ubungen.

Für die Fünffte Classen in den Gymnasiis.

HJer werden wiederum viele Sachen vorkommen / welche ich nicht eben stückweiß zu erzehlen / sondern nur mit einem Wort anzudeuten gesinnet bin / daß nemlich alle die jenige Aufgaben / welche in der II. Vertheilung II. Art. an der Zahl 13 / vorhanden sind / wie nicht weniger alle die jenige / welche den gantzen III. Artick. eben dieser Vertheilung / an der Zahl 24 / ausmachen / eben so viel in das Werck zustellende Ubungen an die Hand geben / mit welchen die Quintaner.

ner, als welche durch die vorhergehende Ubungen schon eine zimliche Fertigkeit erlanget / ferner überflüssig geübet / und zu den künfftigen höhern Academischen / so wol in der Mathesi als in andern Facultæten anzugreiffenden Studien mit grossem Nutzen können vorbereitet werden.

Meß-Ubungen

Für die sechste und letzte Classen in den Gymnasiis.

DEn Verstand und die Urtheilungs-Krafft der Jugend auffzumuntern und zu schärffen / wird absonderlich die III. Vertheilung / so nichts als dencken und nachdencken haben will / sehr dienlich seyn / welche wir der sechsten Class vorbehalten / weil darinnen die Gründe und Ursachen (so weit nemlich die junge Köpffe der Gymnasten deren fähig sind) desjenigen / was bißher in denen fünff vorhergehenden Classen denen Anfängern / nicht ohne sonderbahre Belustigung / wie ich hoffe / auszuüben und ins Werck zu stellen vorgeschrieben worden / gegeben und angezeiget werden. Wann derhalben sonst nichts als nur diese Meß-und die in vorhergehenden Theil angezeigte Rechnungs-Ubungen durch alle Classen eines Gymnasii, nach vorgeschriebener Art von den Præceptoren einer jeden

Class

Class getreulich und fleißig fortgesetzt würden/ zum wenigsten wochentlich zwey Stunden / so weiß ich gewiß / der Ausgang würde genugsam lehren/wie sehr die Geschicklichkeit/ so wol die Lectionen der übrigen Classen selbst (indeme nemlich durch die Mathesin die Urtheilungs-Krafft fast täglich zunimmt) als auch hernach die höhern Academischen Studien zu begreiffen/ bey der Jugend anwachsen würde. Und wäre wol der Mühe wehrt/ wann man anderst einen Versuch in dieser Sache thun wolte (wie denn der Herren Curatorum des Nürnbergischen Gymnasii Hochadeliche Herrlichkeiten unlängsten höchstlöblich zu thun beschlossen) daß die Probstücke und Ubungen einer jeden Class aus der / der Jugend gewidmeten/ Mathesi, wie sie in diesem Anhang nur oben hin angeführet worden / besonder und vollkommen in teutscher Sprach / als in welcher solche Sachen von den Præceptoren am rahtsamsten zu tractiren wären/ aufgesetzt würden / damit ein jeder wüste / was er zu lehren hätte / und solches vorher selbst (entweder durch einige Bemühung / oder durch eines andern Beyhülff/woran es in Nürnberg nicht fehlet) zu erlernen gebührenden Fleiß anwenden könte; bis mit der Zeit die jenige / welche dermaleins ihre

Hülffe

Hülffe zu Beförderung der Schulen beyzutragen gesinnet / eines so löblichen Vorschlags und Verordnung in einer jeden Class etwas aus der Rechen- und Meß-Kunst zu lehren / nicht unwissend / diese Künste wenigstens in so ferne erlerneten / so ferne sie selbige in dieser oder jener Class nothwendig zu seyn erkennen / welcher sie dermaleins vorzustehen genugsame Kräfften und Vermögen zu haben vermeinen. Und wird solcher Gestalt / was bey dem Anfang der in die Schulen einzuführenden Matheseos seine merckliche Schwürigkeiten hatte / mit der Zeit gleichsam ein Spiel und Schertz werden / wann aus dem Gymnasio Leute auf die Academien geschickt werden / die der mathematischen Künste einiger Massen schon erfahren sind / indeme sie / was ihnen noch mangelt / auf den Academien leichtlich ersetzen.

Anhang

Anhang

Von den Berühmtesten Auctoren, welche So wol die Unangebrachte als Angebrachte Meß-Kunst mit besonderm Fleiß ausgeführt haben.

In der Unangebrachten Meß-Kunst.

UNter allen denen / deren Arbeit wir noch in ihren Schrifften haben / ist der Aelteste der *Euclides*, welcher im 330 Jahr vor Christi Geburt alles / was sehr viel andere / vor ihm so wol in Egypten als Griechenland erfunden / theils auch in Schrifften verfasset / zu erst versammlet / und in funfzehen Bücher (so er die Elementen der Geometrie tituliret) zusammen getragen / auch die Warheiten / welche etwa nur oben hin erwiesen waren / mit einem dringendern Beweiß bevestiget. Der nächste in dem Alterthum von denen die vorhanden sind / ist *Appollonius Pergæus*, welcher unter Ptolemæo Evergere, d. i. beynahe 230 Jahr vor Christi Geburt / und also etwa 100 Jahr nach dem Euclide, über ihm worden ; wird sonst / wegen der Tieffsinnigkeit seiner Conicorum *Magnus Geometra* (der grosse Meßkünstler) genennet. Der dritte unter diesen / die wir noch haben / ist *Archimedes Syracusanus*, welcher kaum 10 Jahr nach dem *Apollonio* sich hervor thate / ein Mann eines fast Gött-

lich

lichen Verstandes/nach Joh. Gerardi Vossii Urtheil und welcher den Ruhm aller seiner Vorfahren verdunckelt. Auf diese drey vornehmste Häupter der Mathematicorum kamen in den folgenden Zeiten hauffenweiß/ *Eratosthenes, Cyrenaeus*, *Hero Alexandrinus*, *Theodosius Tripolites*, und nach Christi Geburt/ um die Zeiten Trajani, *Menelaus*, ein trefflicher Meßkünstler: unter der Regierung Theodosii Magni *Pappus Alexandrinus* und *Theon Alexandrinus*; und diese zwar schrieben in Griechischer Sprach. Von Arabern aber und Lateinern hat/ nebst vielen im Jahr Christi 1000/ *Hermannus Contractus* unter andern von der Quadratura Circuli geschrieben: Nach vielen Arabern/ welche den Euclidem in ihre Sprach / und endlich auch zu uns/ durch den *Campanum Adelardum* &c. gebracht haben/ ist absonderlich im Jahr 1440 berühmt gewesen *Nicolaus* von *Cusa* oder *Cusanus*, im Jahr 1464. *Joh. Müllerus Regiomontanus*; um das Jahr 1480 *Johannes Wernerus*, darnach um das Jahr 1490. *Hermolaus Barbarus* Patriarch zu Aquileja; um das Jahr 1500 *Albertus Dürerus*: nach vielen andern im Jahr 1530 *Orontius Finaeus*, der erste Professor Matheseos in Franckreich; im Jahr 1540 *Jacobus Peletarius*, Professor Mathematum zu Mans in Franckreich / und zu gleicher Zeit *Nicolaus Copernicus* mit seinen Lehrlingen und Nachfolgern / dem *Rhetico*, *Apiano* rc. Es hat auch in eben diesem Jahr hundert bis auf das Jahr 72 *Petrus Ramus*, Professor Mathematum zu Paris, einen Ruhm erlanget/ indeme er fünff Bücher von der Rechen- und sieben und zwantzig von der Meß-Kunst hinterlassen: wor-

bey neben ihm zu einer Zeit berühmt waren in Franckreich *Franciscus Foxius Candalla*, in Italien *Federicus Commandinus*, in Teutschland *Dasypodius* und *Xylander*, jener zu Staßburg / dieser zu Heydelberg Professor. Endlich folgte mit Anfang des sechzehenden Jahr hunderts *Christophorus Clavius* von Bamberg / Professor Matheseos zu Rom / welcher einen neuen und deutlichen Commentarium über die Elementa, Euclidis herausgegeben / welchem fast unzehliche berühmte Meßkünstler theils vorgegangen theils nachgefolget sind / und unter diesen *Christmannus* zu Heidelberg in Teutschland / *Pitiscus* in Schlesien / *Adrianus Metius* zu Franecker in Frießland / *Willebrordus*, *Snellius* zu Leyden in Holland / *Barrovius* in Engeland / und endlich meine Vorfahrer bey unserer lieben Altorffischen Universität / *Prætorius*, *Swenterus*, *Abdias Trevv*, welche sich alle so wol um die Meßkunst als auch um die übrige Mathesin vortreflich verdienet gemacht haben.

Anderer nicht weniger berühmter Auctoren / deren theils oben in dem Anhang der Arithmetic schon Meldung geschehen / als Claudii Franc. Milliet de Chales, Andr. Tacquets, Joh. Wallis, wie auch Hon. Fabri, P. Ignat. Gast. Pardiers, P. Mich. Mourgues S. J. R. P. Bernard Lamy, Ozanam &c. &c. für diesesmal zu geschweigen.

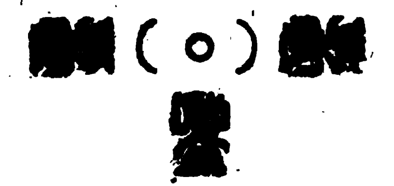
In der Angebrachten Meß-Kunst

Werden wenig von den obermelten Autoren seyn / welche ihre nachdenckliche Beweißthümer nicht zu einem Nutzen und Gebrauch in dem Menschlichen Leben angebracht und angewendet hätten. Doch sind derer jenigen / welche sich vornehmlich und hauptsächlich in dieser angebrachten Kunst-Ubung hervor gethan / in diesem unserm letzten Jahrhundert fast unzehlich viele. Unter diesen hat *Christoph. Clavius*, mit dem Anfang dieses Jahrhunderts / die Geometriam Practicam in einem weitläufftigen Werck ausgeführet. So hat auch *Albertus Dürerus*, und nach ihm sehr viel Baumeister und Ingenieur, als *Sebastianus Serlius* ein Italiäner / *Samuel Marolois* ein Frantzoß / *Wendelinus Schildknecht*, und erst neulich *Georgius Conradus Martius* &c. in ihren zur Baukunst dienenden Wercken die Ubung der Meßkunst vorher beschrieben / und allerhand darzu taugliche Instrumenta ausgeleget. *Franciscus à Schooten* Professor zu Leyden / hat in einem Wercklein de Constructione Problematum simplicium, im II. B. seiner Exercit. einen Anhang gemacht / in welchem er zeigt / wie allerhand Aufgaben etwas aus dem Feld zu messen / ohne Behülff eines Instruments / nur mit blossen Stäben können verrichtet werden. *Joh. Pretorius*, vor diesem Professor zu Altorff / hat das Geometrische Tischlein / ein wegen seiner Leichtigkeit und fast alle andere übertreffenden Nutzbarkeit höchst zu rühmendes Instrument / erfunden / dessen Gebrauch hernach sein Nachfolger *Swenterus* in sei-

nem teutschen Werck / Geometria Practica genannt / weitläufftig erkläret / auch den Weg die Weiten / Höhen / auch Plätze der Aecker / Wiesen und Felder mit blossen Stäben zu messen / völliger und leichter als einer vor ihm gelehrt: welches Buch / zumal die neueste Auflag A. Boecleri, ich der Jugend / vor unzehlich andern dieser Gattung / will befohlen haben; wiewol auch Hainlinus in Synopsi Mathematica, und unser Vorfahrer der Sel. Treu im Directorio und andern seinen Wercken / endlichen auch unzehliche andere / so wol in lateinischer als teutscher Sprach diese Materie hin und wieder ausgeführet haben.

Worbey was die entweder ursprünglich teutsche / oder aus andern Sprachen in das teutsche übersetzte Auctores anbelangt / folgende zur Nachricht hiemit angesetzt werden: *Joh. Christoph. Sturmii*, Teutscher Archimedes: **Heinrich Meißners** / Teutscher Euclides, *Ejusdem* Geometria Tyronica: *Tob.* **Beutels** Geometrischer Lust-Gärten: *Jacob.* **Meyers** Geometria Theoretica: *Ejusdem* Compend. Geometriæ Practicæ *Georg. Frid.* **Meyers** Stereometria oder Visir-Kunst: *Jacob. Malconeti* selbst-lehrende Geometrie: *Anton. Ernest.* **Burckhard von Birckenstein** / Ertz-Hertzogliche Handgriff des Zirckels und Lineals: *Mich.* **Scheffelts** Proportional-Zirckul: *Ejusdem* Maaßstab: *Benjamin* **Bramers** Apollonius Cattus, oder Kern der gantzen Geometrie: **Joh. Ardysens** Geometrie: *Claud. Flamandi* Geometrie: **Bernhard Canzlers** Bericht vom Feldmessen:

messen: Joh. Sebast. Grubers Mathematische Friedens- und Kriegs-Schule: Joh. Ulrich Müllers teutsche Mathematic. *Petr. Hekenberg* gründliche Anweisung zum practicirlichen Rechnen und Landmessen: *Marc. Christ.* Riessen / Majors und Ingenieurs, Praxis Geometriæ &c.&c. Ferner Albrecht Dürers Geometrie, Samuel Maroloys Mathematische Werck / Joh. Sems und Peter Dou / Practica des Landmessens / Keplers Auszug der Meßkunst Archimedis und Stereometrie, D. Beyers Visir-Kunst und Geometrie, Goldmanns Proportional-Circul, und endlich der so genannte Europäische *Ingenieur*, &c. &c.



TRI-

TRIGONOMETRIA

Oder:

Dreyeck-Messung.

Das ist

Die Wissenschafft die Dreyecke auffzulösen.

Kurtz-verfaßter Begriff

Der

Platten-Dreyeckmessung

für die Anfänger.

Das I. Capitel.

Von Zubereitung und Gebrauch der so genannten Tabb. Sinuum und Tangentium &c.

I. Was verstehest du hier durch die Trigonometrie oder Dreyeckmessung?

DEr Ursprung des Worts selbst gibt genugsam zu verstehen / daß man nichts anders als die Ausmessung der Dreyecke dadurch verstehe: und weil in einem jeden Dreyeck sechs zum messen taugliche Stücke vorkommen/ nemlich drey Winckel und eben so viel Linien oder Seiten; so haben wir zwar beede zu ermessen einige Wege in der Meß-Kunst allbereit angezeigt / nemlich die Winckel auf dem Papier mit dem Transporteur, oder auf dem Feld mit dem insgemein so genannten Astrolabio, die Linien aber mit der Ruthe samt ihren Schuhen und Zollen unter freyen Himmel/ oder auf dem Papier mit dem verjüngten Maaß-Stab

Stab ꝛc. allein es ist noch ein anderer richtigerer Weg übrig/ aus dreyen/ unter jenen sechsen/ irgendswoher bekannten Stücken/ zu Erforschung der übrigen dreyen noch unbekannten/ vermittelst der Rechnung und besonderer zu diesem Gebrauch durch viel Nachsinnen und Arbeit verfertigter Tabellen (welche man die Tabulas Sinuum, Tangentium & Secantium nennet) zu gelangen: Welche Art den Namen der Dreyeckmessung insonderheit verdienet/ und uns eine doppelte Dreyeckmessung gegeben hat; die eine die so genannte Platte/ (Trigonometria Plana) welche mit platten oder gerad-linischen Dreyecken umgehet; die andere die Runde (Sphærica) so die krummlinische/ in den Ausbäuchungen und Hölungen der Kugeln entstehende/ Dreyecke zu behandeln hat. Die erste/ als die leichtere gehört hieher; die andere gehört zu der höhern Matheſi.

II. Was verstehest du durch die Sinus, Tangentes und Secantes, von welchen ermeldte Tabellen ihren Namen haben?

Ich verstehe nichts anders/ als etliche gerade Linien/ welche man sich in einem jeden Circul/ er sey klein oder groß/ mittelmässig oder ungeheuer/ gar nützlich einzubilden hat/ und deren eine jede/ nachdeme sie sich zu diesem oder einem andern Bogen des Umkreisses schicket/ mit einer gewissen Anzahl sehr vieler kleiner Theilchen ausgedruckt und angezeigt wird: Nemlich (damit ich meine Meynung mit einem Riß erkläre/ ohne welchen man mich

sonsten nicht verstehen würde) so heist die in einem jeden Circul durch das Mittel-Punct C gezogene Linie ACB (Fig. I.) der Durchmesser (Diameter) wie bekannt/ und dessen Helffte CB der Halbmesser (Semidiameter) oder bey gegenwärtigem Vorhaben insonderheit der Radius, (Strahl) von welchem man setzt/ er seye in tausend oder zehen tausend/ oder hundert oder tausendmal tausend/ oder noch mehr Theilchen (je mehr je besser) eingetheilt. Darnach wann man an dem Umkreiß einen beliebigen Bogen z. E. BE von 50 Graden erwehlt/ und aus E auf den Radium CB eine Winckel-rechte Linie EF herunter fallen läst/ so heist diese des Bogens BE, oder (welches eben so viel ist) des Winckels BCE, Sinus Rectus (gerade Halbsenne/) gleichwie vor diesem die doppelt so lange Linie EFG die Senne (Chorda oder Subtensa) genennet wurde. Daher es dann auch kommen/ daß/ bey fortwährender dieser Vergleichung/ das Stück des Radii FB, des gantzen Bogens EBG sein Pfeil (Sagitta) des halben Bogens EB aber sein Sinus versus (verkehrte Halbsenne) heissen muste. Ferner wurden die aus dem Punct B winckelrecht aufgerichtete/ und aus dem Mittel-Punct C durch das obere End des erwehlten Bogens E hinaus lauffende und einander in D durchschneidende Linien/ jene zwar Tangens (die Tastsenne) diese Secans (die Durchschnittsenne) eben dieses Bogens EB, oder des Winckels ECB, genennet; daß also ein einiger Bogen oder Winckel mehr als ein Kennzeichen überkame/ daraus er möchte erkannt werden; gleichwie im Gegentheil ein bekannter

Bogen

Bogen oder Winckel jene seine Kennzeichen zu erkennen giebt.

III. Ich kan freylich hieraus leicht schliessen/ daß die kleinere Bögen auch kleinere Sinus Rectos, Versos, Tangentes, und Secantes, die grössere aber grössere haben; allein wie diese Kennzeichen ihre Bögen/ und die Bögen ihre Kennzeichen genau und punctuel anzeigen und verrathen sollen/ das kan ich noch nicht genugsam begreiffen.

Dieses muß man hieraus erkennen/ dieweil sich/ wann man setzt der Radius habe 10000000 Theilchen/ aus gewissem Grund ausrechnen läst/ wieviel solcher Theile des Radii auf einen jeden Sinum oder Tangenten oder Secanten kommen/ wann er der Sinus oder Tangens oder Secans nur eines Bogens von einem eintzigen Grad wäre; wie du dann in den Tabb. Sinuum &c. würcklich finden wirst/ daß auf den Sinum Rectum eines eintzigen Grads 174524/ und auf den Tangenten vor 1 Grad 174551 solcher Theilchen kommen/ deren der Radius 10000000 zu haben angesetzt wird; ja es wird auch der Sinus R. 1. Minuten mit einer Anzahl 2909 solcher Theilchen ausgedruckt/ ingleichen der Tangens mit eben so vielen 2909/ dieweil er mit dem Sinu R. (welcher sonst allezeit kleiner ist als der Tangent) allhier dem Gemerck nach gantz von einerley Grösse und Länge ist: Woraus auch zugleich die Ursach erhellet/ warum man eine so überaus grosse Anzahl der Theilchen für den Radium

zu nehmen und anzusetzen pflegt; damit nemlich auch die gar kleine Sinus und Tangenten mit einer noch feinen und grossen Zahl mögen ausgedruckt werden.

IV. Welches ist dann derselbige gewisse Grund/aus welchem man alle und jede Sinus und Tangentes, von der ersten Minute an biß auf 90 Grade oder 5400 Minuten/ hat ausrechnen und in Tabellen bringen können?

Es ist zwar diese Sache etwas tieff hergeholt/ und kan für dißmal nicht wohl nach Genügen erläutert werden; doch will ich sehen/ daß ich dir nur von dem Grund derselben etwas beybringe. Es ist eine bekannte Sach/ daß der Halbmesser eines Circuls c b, und die Seite des Sechsecks/ oder die Senne eines Bogens von 60. Gr. (Fig. 4.) e g einander gleich seyen/ und eines wie das andere vor 10000000 Theilchen möge genommen werden: derohalben wäre die Helfft dieser Senne e f, als der Sinus R. von 30 Grad. 5000000/ gleichwie es sich in denen Tabb. findet. Wann nun c h, = e f, von dem gantzen Radio c i abgezogen wird / so bleibt für h i (als den Sinum versum in Ansehung der Linie e h, welche man den Sinum Complementi (die Halbsenne des Uberrests) des Bogens e i von 60 Grad. nennet/ ebenfals 5000000 übrig. Weil aber e i, als die Seite des Sechsecks oder die Senne des Bogens von 60 Gr. ist 10000000/ und die Vierung von 5000000/ abgezogen von der Vierung von 10000000/ überläst die Vierung

e h

e h 75 000 000 000 000/ so wird die daraus gezogene Wurtzel für den Sinum des Complements von 60 Gr. e h, geben 8660254; wie in den Tabb. stehet. Dieser S. R. e h = e f, abgezogen von dem Radio c b, läst für den Pfeil oder den Sinum versum f b übrig 1339746. Wirst du nun ferner die Vierung dieses Sinus versi f b und die Vierung des S. R. e f in eine Summ bringen/ so wird solche gleich seyn der Vierung der Senne e b, die Wurtzel aber davon/ der Senne e b selbst/ deren Helffte e o der Sin. R. der Helffte des Bogens e b, d. i. des Bogens von 15 Graden ist. Endlich/ wann du mit diesem Sinu eben also verfährest/ wie zuvor mit dem Sinu e f des Bogens von 30 Graden/ so wirst du wiederum den S. R. des halben Bogens/ nemlich von 7 Gr. 30 Minuten heraus bringen/ und bey fortwährender sothaner Arbeit den Sinum eines andern halben von 3 Grad. 45 Minuten rc. und wirst solcher Gestalt aus einer einigen Seite der sechseckichten Figur/ überaus viel Sinus Rectos, ja auch Versos und Sinus complementi, durch eine zwar mühsame Rechnung bekommen.

V. So können gewiß auch dieses Bogens von 30 Grad/ wie auch der übrigen Helfften/ eben so viel Tangenten und Secanten gleicher Weiß gefunden werden?

Es ist kein Zweiffel. Dann wann du schliessest (1) wie sich verhält o f der Sinus complementi, gegen den Sin. R. f e, so verhält sich der Radius oder Sinus totus (dann so wird er auch genennet/ weil

er unter allen Sinibus der gröste ist) c b, gegen die Bley-rechte Linie oder den Tangenten b d, so hat auch dieser seine gemessene Zahl; und wann du fürs (2) ferner schliessest: wie sich verhält e f der Sinus complem. gegen den Radium c e; so verhält sich der Radius c b gegen den Secanten c d, so hast du auch dessen seine gemessene Zahl; und folglich nach und nach vieler halbirter Bögen ihre Tangenten und Secanten auf eben solche Weise.

VI. Nun begreiffe ich zimlich deutlich/ wie aus der Seite des Sechsecks (welches dem Radio gleich ist) sehr viel Sinus, Tangenten und Secanten können ausgerechnet werden; wie werden aber die übrige heraus gebracht?

Aus den Seiten der drey- vier- fünff- acht- zehen- zwölff- funffzehen Ecke; allein diese Seiten lassen sich nicht so leicht nach der Anzahl der Theilchen des Radii ermessen/ sondern müssen erst mit grosser Mühe aus Gründen/ welche von Euclide im XII. B. erwiesen worden/ hier aber nicht anzubringen sind/ heraus gesucht werden. Inzwischen kan ein jeder aus obigbesagten leichtlich erachten/ gleichwie die Seite des Sechsecks dem Radio gleich ist/ und daher allhier 10000000 Theilchen in sich hält; daß solcher gestalt die Seiten des fünff- vier- und drey-ecks (als welche immer grösser als die Seite des Sechsecks) immer auch mehr als 10000000 Theilchen in sich begreiffen; die Seiten aber des acht- zehen- zwölff- und funffzehen-ecks nach und nach weniger. Wann die Zahlen aller dieser Seiten

dann

dann ersunden worden / so geben ihre Helfften eben so viel hauptsächlich Sinus ihrer halben Bögen (dann die zu einer jeden Seite sich schickende gantze Bögen hat man leicht / wenn man nur den Umkreiß der 360 gr. mit der Zahl der Seiten eines jeglichen Vielecks dividirt) und aus diesen Haupt-Sinibus, sind die übrige alle mit ihren Tangenten und Secanten durch eben diese Erfindung / welche wir in der IV. und V. Frag angezeigt / mit unbeschreiblicher Mühe ausgerechnet / und in die Tabellen gebracht worden.

NB. Weil diese Sachen über den Verstand der Jugend hinaus lauffen möchten / oder auch wol würcklich hinaus lauffen / so könte man sie zum erstenmal vorbey gehen/oder auch gar auslassen/ und vor die Erwachsenen spahren / denen wir in dieser der Jugend gewidmeten Mathesi nichts desto weniger gerahten wissen wollen. Wäre derhalben das rathsamste/daß man die Anfänger auf die allbereit schon gemachte Tabellen z.E. des Stauchii oder Grünbergers selbst (die Kunst solche zu machen eine Weile auf die Seite gesetzt) anführete/ und ihnen nur den Gebrauch derselben zeigete.

VII. Worinnen bestehet dann der Gebrauch dieser Tabellen?

In gar vielen / wie ich sie jetzt eins nach dem andern in der Ordnung anzeigen will: Und (1) zwar/ wie man darinnen eines jeden gegebenen Bogens oder Winckels seinen Sinum , Tangentem und Secantem aufschlagen ; und wiederum (2) eines gegebenen Sinus und Tangentens zugehörigen

Win-

Winckel oder Bogen finden soll. Das erste zu erleichtern / muß man wissen / daß die in der belobten Tabellen zu suchende Bögen von der ersten minuten an biß auf 90 Grad mit allen darzwischen befindlichen Graden und Minuten / in zwey Theile also eingetheilt zu finden / daß sie von Anfang biß auf den 45ten Grad auf den lincken Blättern der Tabellen / von vornen ordentlich nacheinander biß auf das hinterste letzte Blat; von 45 aber bis auf 90 Grad auf den rechten Blättern / von dem hintersten letzten Blat an ordentlich nacheinander zuruck bis auf das vorderste gezehlet zu sehen; dergestalt / daß die gantzen Grade beederseits oben an der Stirne eines jeden Blats / die Minuten aber der Grade an dem lincken Rand / zwar auf den lincken Blättern von oben hinunter / auf den rechten aber von unten hinauf gezehlet zu suchen sind.

VIII. Die Exempel werden wol die gantze Sach klar machen.

Es sey z. E. gegeben der Bogen oder Winckel von $35^{0}\,28'$ / und dessen Sinus, Tangens ꝛc. zu suchen. Weil die Grade unter 45 sind / so sucht man sie an der Stirn der lincken Blätter / und blättert von vornen hinterwerts oder auf die rechte Hand zu / biß der 35^{0} Grad oben an der Stirne eines Blats erscheine / darnach wird die Zahl der daran hangenden 28 Minuten / bey dem lincken Rand eben dieses Blats von oben hinunterwerts gesucht / und stehet / wann diese Zahl gefunden gleich neben ihr zur rechten in der ersten Columne der Sinus 58022.92 / und

und der Tangens 71241. 57. (dann die vordersten zu oberst der Columne befindliche Zahlen/ dorten 5/ hier 7 / weil sie nur / um den Buchdruckern eine Mühe zu ersparen / bey den mittlern ausgelassen/ müssen zu diesen / neben den Minuten also zerstümmelt stehenden/ und gleichsam auf dem Weg fort und fort anwachsenden Zahlen / fleissig mitgenommen werden.) Also wenn ein Bogen gegeben wäre von $54^{\circ} 33'$/ so muß man diesen (weil er grösser ist als 45°) auf den rechten Blättern/ zu hinderst auf dem letzten Blat von 45° an vorwerts blätterend suchen/ die daran hangende 33 Minuten aber / weil sie sich auf dem ersten Blat des 54° Grads nicht finden/ auf dem nechsten vorwerts / welches noch eben diesen Grad an der Stirne führet / von unten oben hinauff suchen / und den in der nechsten Columne darbey stehenden Sinum 81462. 19 / in der folgenden den Tangenten 140453. 93/ heraus schreiben. Hingegen wenn ein Sinus gegeben wäre 48988.97/ oder ein Tangent. 177955. 24; weil der gröste Sinus unter allen denen auf den lincken Blättern ist 7071068; so wird der gegebene auf den lincken/ und zwar denen vordern Blättern zu finden seyn; und weil der kleinste Tangent auf den rechten Blättern ist 10000000/ nemlich dem Radio gleich / so muß der gegenwärtig-gegebene viel grössere auf eben diesen rechten Blättern / von jenem kleinsten um ein guts vorwarts gesucht werden: Und wenn

sie

sie alle beede gefunden worden (entweder gantz vollkommen oder doch bey nahe so groß / daß sie nur in denen rechten letzten Ziffern ein wenig voneinander unterschieden / welcher Unterschied doch in so grossen Zahlen nichts austrägt / und demnach wol mag vorbey gegangen werden) so werden bey dem ersten

/

oben 29 Grad an den Rand aber 20 Minuten /

o /

bey dem andern oben 60/ an dem Rand 40 stehen; welche Bögen auch alsdenn für die rechten müsten herausgeschrieben werden / wenn in der andern Zahl an statt der letztern Ziffern 24 / gestanden wäre 38/oder 42/oder 12 2c. oder in der ersten/ an statt 97/72 oder 54 2c.

IX. Was bedeutet das Punct / welches überall vor den zwey letzten Zifern stehet?

Es bedeutet/ wenn einer nicht die höchste Genauigkeit in diesen Sachen verlangt (daß er nemlich zwischen zweyen in den Tabellen stehenden Zahlen eine andere / so genauer zuträffe / welches wol geschehen könte/ suchete; um welche Subtilität wir aber allhier uns nicht bekümmern) daß er im rechnen/ dieselbige zwey durch das Punct von den übrigen abgesonderte Zifern/ könne gar auslassen / und also die Rechnung kürtzer machen; sintemalen eben zu diesem End so grosse Zahlen an statt der Sinuum, Tangentium 2c. sind genommen worden/ daß man ohngeachtet dieser zweyen letzten Zifern/ dennoch einen Bogen samt seinen Minuten bekommen kan. Wenn einer derhalben die zwey letzten Zifern überall auslassen wolte/ so müste er auch von dem Radio

zweyen

zwey Ziffern abschneiden / und für denselben nur 100000 Theilchen annehmen: wiewol wir heutiges Tages diese Mühe die Sinus, Tangentes ꝛc. abzukürtzen / ja auch der Sinuum und Tangentium ꝛc. selbst entbehren und überhaben seyn könnten / wie wir gleich hören werden.

X. Ich sehe zwar in den Tabellen überall die Sinus und Tangenten / aber die Secanten / deren doch bißher so offt Meldung geschehen / kan ich nirgend finden.

Ich gläube dirs gerne: denn vor diesem hatten zwar die Secanten auch ihre besondere Columne in diesen Tabellen; allein wie man hernach sahe / daß sich alle die Aufgaben der Dreyeckmessung auch ohne die Secanten auflösen liesen / so hat man zu Erspahrung der Mühe und Unkosten / diese Columne der Secanten gar auslassen.

XI. Ich sehe aber an deren statt zwey andere Columnen unter den Tituln Logarithmi Sinuum, und Logarithmi Tangentium, da stehen; was bedeuten denn diese?

Man kunte vor diesem die gantze Dreyeckmessung zwar bloß vermittelst der Columnen der Sinuum und Tangentium ausführen und vollenden / aber durch multipliciren und dividiren dieser so grossen Zahlen; welches grossen Verdruß und mühsame unvermeidliche Arbeit machte. Diesem Ubel Rath zu schaffen / war um die Mitte dieses Jahrhunderts bedacht / der hochfürtrefliche JOH. NEPERUS, Baro Merchistonius, ein Schottlän-

der / ein überaus glücklicher Erfinder vieler neuen Kunststücke im rechnen / mit einem auch hier erwünschten Fortgang; indem er / da ihm hernach andere sinnreiche verständige Männer an die Hand giengen / und den einmal eröffneten Weg bahnen und erleichtern hulffen / Zahlen erfunden / dieser Sinuum und Tangentium gleichsam ihre Stadt-oder Stellhalter / welche eben dieses nur mit addiren und subtrahiren zu wege brächten / was jene nicht anderst als durch multipliciren und dividiren thun kunten. Von welcher überaus tieffsinnig-und sehr mühesamen / aber auch unermeßlich nutzbaren Sach / weil sich hier nicht viel sagen läst; so ist nur noch dieses einige zu erinnern übrig; daß an statt der Sinuum und Tangentium nunmehr diese ihre Logarithmi in den Tabellen stehen und gebraucht werden / und läst man die Sinus und Tangenten selbst nur ehren halber / und daß man ihrer (als die vor diesem mit so grosser Mühe gemacht worden) nicht etwa gar vergessen möchte / noch darzu setzen.

XII. Diesem nach werden wir nunmehr zur Dreyeckmäßigen Kunstübung selbst fortschreiten können / nachdem die Beschaffenheit / der Ursprung und Gebrauch der Tabellen / und sie auf-und nachzuschlagen / genugsam ausgeführet worden:

Es kan gleich geschehen / wenn nur nach folgendes zuvor erinnert worden: (1) daß die zum Auflösen vorgegebene Dreyecke / zweyerley Gattungen seyen / die eine der Geradwincklichten / wie BAC in der 2. und 3. Fig. die andere der Ungeradwincklichten / so entweder einen stumpfen / oder lauter spitzige

Win-

Winckel haben/wie CDB und ABC in der 8. und 10. Fig. (2) daß in den geradwincklichten/wenn die eine von den beeden um den geraden Winckel herum stehenden /Seiten für den Radium oder Sinum totum angenommen wird / die andere alsdenn für den Tangenten des gegen ihr über stehenden Winckels könne gelten und angenommen werden ; also nemlich/daß wenn C (Fig. 2.) das Mittelpunct eines Circuls wäre / und CA desselben Radius oder Halbmesser/ so wäre die andere Seite AB der Tangent des Bogens A D oder des Winckels ACD; und/ wenn B das Mittelpunct und BA der Radius wäre/ so wäre die andere Seite AC der Tangent des Bogens AE, oder des Winckels ABC ; BC aber oder CB wäre in beeden Fällen der besagten Bögen oder Winckel ihr Secant. Wann aber (in der 3. Fig.) C zwar wiederum das Mittelpunct eines Circuls / die Senne CB aber der Radius wäre (welches dann offt zu geschehen pfleget / wenn man anders der Secanten in der Tabell müßig gehen will) so würde/ wann man den Circulbogen BD ziehet/ die Seite AB der Sinus R. dieses Bogens oder des Winckels BCA seyn; wäre aber B das Mittelpunct des Circuls oder Circulbogens/ und BC wiederum der Radius, so würde/ wann der Circulbogen CE gezogen/ die Seite AC der S. R. dieses Bogens oder des Winckels CBA seyn.

XIII. Wie aber wann es ein ungeradwincklichtes Dreyeck wäre?

Alsdann können die drey Seiten des Dreyecks ABC (Fig. 5.) für so viel Sinus ihrer gegenüberstehenden Winckel gehalten / oder besser zu sagen/ un-

ter der Verhältnis solcher Sinuum gegeneinander gehalten und verglichen werden. Dann AB ist die Senne des eben so benahinseten Bogens oder des Winckels bey dem Mittelpunct AOB, und so sind auch die anderen Seiten die Sennen der Winckel AOC und BOC. Derhalben ist auch die Helfft einer solchen Senne der Sinus Rectus der Helfft eines solchen Winckels / oder des Winckels an dem Umkreiß / als welcher ebenfals die Helfft ist des Winckels bey dem Mittelpunct / folglich (weil ein gantzes gegen einem gantzen / und ein halbes gegen einem halben einerley Verhältnis haben) verhält sich die gantze Seite AB gegen der gantzen Seite BC, wie jene halbe oder der S. R. des Winckels ACB, gegen dieser halben / oder dem S. R. des Winckels BAC rc. Dieses nun zum Nachdencken voraus gesetzt/kan man nunmehr zu den Ausgaben und der Ubung der Dreyeckmessung selbst fortschreiten/ nur dieses einige noch zuvor erinnerende: daß / gleichwie die oben-belobte höchst-sinnreiche Männer für die grossen Zahlen der Tangenten und Sinuum andere an die Stelle gesetzet / und selbige Logarithmos genennet haben; also auch den gemeinen Zahlen von 1 biß 10000 oder 2000 oder 100000 / einer jeden ihr besonderer Logarithmus an die Seite zu einerley Gebrauch / und zwar eher als jenen (dann jene werden aus diesen erst gemacht) gegeben und gesetzet worden / welche man hinter den Tabellen der Sinuum in besondere Tabellen verfasset beym Strauchio sehen kan.

Das

Das II. Capitel.

Von Auflösung der geradwincklichten Dreyecke.

XIV. Wenn nun in dem geradwincklichten Dreyeck BAC (Fig. 2.) außer dem geraden Winckel bey A, die zwey Schenckel / so den geraden Winckel machen/ bekandt und gegeben wären / wie kan man dann hieraus erstlich die zwey Winckel bey B und C erforschen:

I. Aufgab.

WIr wollen setzen die Seite A C sey. 20 Ruhten oder 200 Schuh lang / der Schenckel AB

o /

18 und 8 oder 188 Schuh; aus diesen bekandten sollen die zwey Winckel B und C gesucht werden. Erstlich könte dieses nur beyläufftig und mechanisch verrichtet werden / (welches wir der Jugend zu gefallen/ damit sie die scharffe Rechnung darnach desto besser verstehen möge / durch alle folgende Aufgaben überall thun wollen) wenn einer mit einem fleißig gemachten Maaßstab / und einem guten in seine gantze und halbe Grade fleißig eingetheilten Transporteur versehen / eine zimlich lange Linie AC auf dem Papier zöge/ zu folge der 2. Fig. und selbiger aus einem Maaßstab von einer feinen Grösse 200 Theile gäbe/ (denn je länger die Linien aus einem raumlichen Maaßstab genommen werden/ desto genäuer kan man das Gesuchte finden) darnach aus dem Punct A die winckelrechte Linie A B 188 Theil lang Geometrisch aufrichtete: so würde endlich/ wann er die Senne B C hübsch subtil gezo-

gen / der an die beede Winckel ABC und ACB gebührend angeschlagene Transporteur, eines jeden seine gantze und halbe oder auch viertheils Grade / ohne mercklichen Fehler / anzeigen.

XV. Wenn einer aber dieser Winckel ihre genaue Grösse auch in den einzeln überschießenden Minuten noch näher haben wolte?

Alsdann bedarff man der Dreyeckmäßigen Kunstrechnung so auf doppelte Art ins Werck zu stellen; entweder daß man nur bloß der im Anfang der Tabellen bey einem jeden Fall vorgeschriebenen Regul/ohne einiges Nachdencken und Forschen / nur blindhin folge (dann wann ich unter den Fällen der gerad-wincklichten Dreyecke im 1. Capitel der Strauchischen Tabellen / den Gegenwärtigen alsbald in der 1. Prop. finde: Datis cruribus invenire angulos acutos: (aus den gegebenen Schenckeln die spitzigen Winckel zu finden) so erkenne ich alsbald aus der darbey-stehenden Regul/ daß ich also verfahren müsse:

Wie sich der Schenckel AC - - verhält gegen 200. Theil
dem Schenckel AB - - - 288.

so verhält sich der Sin. Tot. gegen den Tangenten des Winckels C; welcher wenn er gefunden worden/ gibt er von 90° abgezogen/ auch den andern B.) Oder daß man durch eigenes Nachdencken und Forschen diese Regul / und die Art zu verfahren/ wisse zu erfinden; welches auf folgende oder andere dergleichen

dergleichen Manier geschehen kan: (1) gibt die gesunde Vernunfft/ daß man aus dem/ was bekannt und gegeben/ auf das Unbekannte und Gesuchte schliessen müsse: (2) daß die gegebenen und nach gemeinen Maaßen bekannte Linien auch unter der Gestalt dreyeckmäßiger Linien betrachtet/ und also ein einiges Dreyeck/ eben als wären es zwey gleichwincklichte/ könne angesehen werden. Gleichwie in gegenwärtigem Fall die Linien AC und AB erstlich/ wie sie nach gemeinen Maaßen bekannt sind/ vorgesetzt werden/ darnach aber sehe ich/ wann AC für den Sinum Totum angenommen wird/ (welcher ebenfalls bekannt) daß/ nach obiger XII. Fr. AB nothwendig der Tangent des Winckels C seyn/ und ich dannenhero aus diesen dreyen gegebenen Posten nach der Regul de Tri unfehlbar also schliessen müsse:

Wie sich verhält AC gegen AB - so verhält sich
200 188
der S. T. (eben diese AC) gegen den Tangenten
10000000
(eben dieser CB) des Winckels C.

Wann ich derhalben/ nach der Regul de Tri, den Sin. Tot. multiplicire mit 188/ und das Product 1880000000/ mit 200 dividire/ so gibt der herauskommende Quotient 9400000 den Tangenten des Winckels C; welcher Tangent in den Tabellen zwar nicht vollkommen also gefunden wird; doch ist ein nächst grösserer vorhanden 9401579 deme auf den lincken Blättern der Tabellen/ die oben befindliche 43° und an dem Rand die beygeschriebe-

schriebene 14 Minuten zugehören/ welche doch unserm Tangenten/ weil er etwas kleiner/ nicht gantz völlig zukommen.

XVI. Dieses wäre die Art/ nach welcher eine Frag nach alten Gebrauch durch die Sinus und Tangentes mit multipliciren und dividiren aufgelöset würde; ich möchte aber auch/ daß du sie mir durch die Logarithmos auflösetest.

In gegenwärtigem Exempel/ da die Multiplication und Division zufälliger Weiß gantz leicht war/ ist zwar aus den Logarithmis so grosser Vortheil nicht zu hoffen. Doch wollen wir sie auch gebrauchen/ damit auch/ wie mit den Logarithmis zu verfahren/ ein Beyspiel vorhanden sey. Wann dero halben eben dieser obige Schluß gesetzet wird/

wie sich verhält 200 gegen 188 - so verhält sich der Sin. Tot. gegen den Tangenten des gesuchten Winckels C; so setzt man für diese drey Zahlen ihre Logarithmos in die Stelle/ nemlich 10000000 für den Logarithm. des Sin. tot. welcher beständig einerley bleibt/ 2274 1578 für den Logarithmum der Zahl 188 aus den Tabellen der gemeinen Logarithmorum, und den Logarithmum der Zahl 200 aus eben diesen Tabellen. Von diesen dreyen Logarithmis nun/ wie sie in folgender Ordnung/ ein jeder zu seiner Zahl gehörig/ da stehen/

200 ——— 188 ——— Sin. tot.
Log. 23010300 - - - 22741578 - - - 100000000
100000000

122741578
23010300

99731278

wird der Dritte zu dem Andern an statt der Multiplication, addirt/ (das ist/ dem Andern wird nur ein Eins vorgesetzt) und der Erste von dieser Summ/ an statt der Division abgezogen; und wird also überbleiben der Logarithmus des Tangenten 997 2c. welcher/ wann er nun unter den Logarithmis der Tangenten gesucht wird/ sich zwar nicht eben in solcher Grösse findet/sondern ein wenig grösser 99722008/ deme/ wie zuvor/ an der Stirn der Tabell 43 Grad. und an dem Rand 14 Minuten beygeschrieben sind/ für den Winckel C; welcher von 90 abgezogen/ den Winckel B überläst 46 Gr. 46 Min. so zwar auch/ ohne Subtraction, auf dem rechten Blatt der Tabell gegenüber sich alsbald finden würde.

XVII. Wann die Senne BC gegeben wäre (Fig. 3.) und der eine Schenckel/ (3. E. AB) wie möchten hieraus die Winckel gefunden werden?

o ///

(II. Aufgab.) Die Senne BC sey 2744 oder 2744 Zoll und AB 188 Schuh/ oder 1880 Zoll. Wann (1) die Winckel nur Mechanisch solten gesucht werden/ so müste man mit einem guten Maaß-

Stab das gantze △ BAC ausmachen/ und darnach die Winckel mit dem Transporteur messen. Es kan aber das Dreyeck ausgemacht werden/ wann auf der Senne B C ein halber Circul beschrieben/ und in diesem der Schenckel B A hinein gebracht wird; dann wann man nur auch hernach A C daran hängt/ so ist das Dreyeck gemacht. Wann du (2) die Sach nach der dreyeckmässigen Kunst-Art verrichten willst/ so must du die gegebene Senne für den Sin. Tot. annehmen/ dieweil/ wann der eine Schenckel solte für den Sin. Tot. gelten/ so wäre die Senne der Secant, welchen wir aber in diesen Tabellen nicht haben. Derohalben wird/ nach der 3. Fig. der Schenckel B A der S. R. des Winckels C seyn. Weil nun dieser S. R. in der vierdten Stell muß heraus kommen/ damit man den gesuchten Winckel C bekomme; so ist offenbar/ daß der Anfang des Schlusses müsse von den gemeinen Zahlen gemacht / und also geschlossen werden:

Wie sich verhält die Senne BC -- gegen
2744
den S. T, als eben diese B C, so verhält sich der
10000000
Schenckel AB -- gegen den gesuchten S.R. AB.
1880
gesuchten S. R. AB.

(Welche Regul man auch in der II. Prop. wann gegenwärtiger Fall solte aufgeschlagen werden/ finden wird.) Wann derhalben anjetzt die Dritte mit der Andern multiplicirt/ (welches leicht) und das Product 18800000000 mit 2744 dividirt

wird/

wird/ (welches schon mühsamer) so kommt heraus 685 1311 für den S.R, BA, welcher/ wann man ihn in den Tabellen sucht/ 43° und nicht gar 15' geben wird. Wann du (3) dieser verdrießlichen Division überhaben seyn/ (welches wir in den folgenden Aufgaben allezeit thun werden) und durch die Logarithmos rechnen willst / so suche den zu der Zahl 1880

gehörigen gemeinen Logarithmum -- 32741578
addire darzu den Log. Sin. Tot. -- 100000000

d. i. setze der ersten Zahl nur ein 132741578
1 vor/ von dieser Summ aber
ziehe ab den gemeinen Logarithmum
der Zahl 2744 - - - 34383841

der Rest wird seyn der Logar. S.R. BA 98357737

deme in den Tabellen am nächsten beykommt 98356722 / oder der andere etwas grössere 98358066 / welcher also für den gehörigen Winckel 43° und nicht gar 15 Minuten / wie oben/ giebt.

XVIII. Aus den gegebenen Winckeln/ und dem einen Schenckel/ (3.E. AC) den andern Schenckel zu finden?

(III. Aufgab.) Weil der Schenckel AC 200 lang ist/ so trage (1) auf eine gerade Linie die 200 Theile für AC aus einem raumlichen Maaß-Stab/ darnach richte aus A eine Bley-rechte Linie von ungefehrer

gefehrer Länge auf/ mache mit dem Transporteur auf dem Punct C einen Winckel/ bey nahe $43\frac{1}{4}$ grad/ ziehe von dem äussersten Punct dieses Winckels die Linie CB, so gibt sie den Bley-rechten Schenckel AB, welcher auf dem vorigen Maaß-Stab gemessen/ bey nahe 188 wird erfunden werden. Wilt du dieses (2) näher durch die dreyeckmessige Kunst-Rechnung haben/ so kanst du mit deinem eigenen Verstand und Nachdencken leicht erachten/ wie der Schluß anzustellen sey. Dann der Schenckel AB muß in gemeinen Maaßen heraus gebracht werden: derohalben müssen aus denen in der Dreyeckmessung gebräuchlichen Kunst-Maaßen die Gemeine geschlossen werden; und weil aus der bekannten Seite AC die Unbekannte heraus zu bringen/ so erfordert die Sach selbst/ daß AC für den S.T. und folglich AB für den Tangenten des Winckels müsse genommen werden. Derohalben kan kein anderer Schluß als dieser seyn:

Wie sich verhält der S.T. AC - - gegen eben dieser AC nur gemein angesehen/ so verhält sich der
10000000
200

Tang. des Winckels C 43° 14'/ gegen AB.

Oder (wann man die Senne BC für den S.T. annimmt)

Wie sich verhält der S.R. des Winckels B, gegen der Linie AC, also verhält sich der S.R. des Winckels C, gegen AB.

Weil

Weil aber nach altem Gebrauch/ der aus den Tabellen heraus geschriebene Tangent mit 200 müste multiplicirt/ und das Product mit dem S.T. dividirt werden/ (welches beedes hier so gar mühsam nicht seyn würde) so wollen wir doch (2) die Sach durch die Logarithmos ausmachen/ und zu

dem Log. des besagten Tangenten - - 99732008
addiren den gemeinen Log. der Zahl 200 - 23010300

und von der Summ den L. des S.T. abziehen/ 122742308
d. i. das erste Eins abschneiden - - 22742308

so kommt der Logarithmus der gemeinen Seite AB heraus/ welcher in den Tabellen 188 gibt.

XIX. Kan nicht diese Aufgab ihren Nutzen in der Meß-Kunst haben/ wann sie auf Cörperliche Dinge angebracht wird?

Sie kan freylich/ und zwar einen gedoppelten Nutzen geben: (1) in Messung der zugänglichen Höhen (wie AB in der 6. Fig.) aus einem Stand/ mit dem Instrument, damit man die Winckel mißt. Wann man nemlich in einem nach Belieben erwählten Stand C den Winckel a c B mißt / und ihn z. E. 40. Grad groß/ A C aber oder a c 30 Schuh lang findet/ und nach gegenwärtiger Aufgab schließt: Wie sich der S. T. a c verhält/ gegen eben dieser a c von von 30 Schuhen/ so verhält sich der Tangent des Winckels von 40 Grad/ zu der Höhe a B 25 Schuh/ zu welcher wann man die Höhe des Instruments C c und A a thut/ so kommen für die gantze Höhe A B 29 Schuhe. Deß-

gleichen

gleichen (2) in Ausmessung einer Weite A B auf flachen Boden (Fig. 7.) zu deren einem End man kommen kan/ aus zweyen Ständen. Wann man nemlich bey A seinen geraden Winckel B A C mit dem Instrument absteckt / und in einer von hieraus genommenen beliebigen Weite AC (z. E. von 25 Ruthen) den Winckel C mißt/ 53° groß/ und dann ferner/ wie vorhin/ verfähret; wann man nemlich schließt/ wie sich verhält der S. T. C A, gegen eben dieser nur gemein angesehenen und bekanten Linie/ also verhält sich der Tangent des Winckels 53°/ gegen der Weite A B.

XX. Wie muß mans machen/ wann aus den bekannten Winckeln und der Senne BC, (Fig. 3.) einer von den Schenckeln zu finden wäre?

(IV. Aufgab.) Wann (1) die Senne B C aus einem guten Maaß-Stab 2744 Zoll lang gemacht/ aus B und C aber mit dem Transporteur die Winckel/ den gegebenen gleich/ gemacht würden/ bey C nemlich 43° 14'/ bey B aber 46° 46'; so werden die neben den äussersten Gräntzen solcher Winckel hingezogene Linien BA und CA einander durchschneiden/ und die gehörige Länge geben/ daß man sie aus dem Maaß-Stab Mechanisch messen kan. Und könnte die Prob/ ob recht verfahren worden/ diese seyn/ wann ein halber Circul auf der Senne BC

BC gezogen durch das Punct A gienge. Wilt du aber (2) die Sach dreyeckmässig verrichten/ weil das Gesuchte eine gemeine Linie ist/ so ist klar/ daß die dreyeckmässige Posten vorgehen müssen/ und weil aus der gegebenen Senne einer von denen Schenckeln heraus zu bringen/selbige für den S.T. anzunehmen seye/ damit sie nicht ein Secant werde; so werden alsdann BA und AC die Sinus Recti ihrer gegenüber-stehenden gegebenen Winckel seyn. Woraus nothwendig fliest/ daß der Schluß also anzustellen:

Wie sich verhält der S.T. BC - - gegen eben dieser BC gemein angesehen/ so verhält sich der S.R. AB des Winckels C, gegen der Linie AB gemein angesehen; oder der S.R. AC, gegen der gemeinen Linie AC.

Wer nun durch die Logarithmos rechnen will/ der muß an die dritte Stelle setzen/ des Sin. R. 43° 14′ seinen Logarithmum - - 98356722

u. diesen addiren den gemein. L. der Zahl 2744/ 34383841

von der Sum. ferner abziehen den Log. S.T. 132740563

d. i. ein Eins zuvor hinweg nehmen; so kommt der gemeine Logarithmus heraus 32740563 der Seite AB, bey welchem in den Tabellen der gemeinen Zahlen gefunden wird 1880.

Eben so muß er für die Seite AC an die dritte Stelle setzen den Logarithmum des Sin. Rect. 46° 4′

° '		
46 16	. . . . .	98624714
und zu diesem addiren den Log.		3438384I
der Zahl 2744/ von der Summ		133008555

aber das vorderste Eins hinweg thun/ so kommt der gemeine Log. der Seite AC 33008555 heraus; welcher in den Tabellen 2000 Zoll oder 200 Schuh angezeigt.

XXI. Wann die Senne und der eine Schenckel gegeben/ wie der andere Schenckel zu finden?

(V. Aufgab.) (1) Mechanisch müste man eben dieses thun/ was man in der II. Aufgab zu einem andern Absehen gethan. Wann nemlich auf der Senne CB 2744 lang/ ein halber Circul gemacht/ und die gegebene Seite BA, 1880/in selbige hinein gebracht würde/ dann so würde die Senne des übrigen Bogen-Stücks AC die andere Seite/ und aus eben dem Maaß-Stab/ wie die vorige/ zu messen seyn.

(2) Dreyeckmessig aber/ wann die Sache solte ausgemacht werden/ so müste man vorher die Winckel nach der II. Aufgab finden/ darnach vermittelst dieser den andern Schenckel nach der III. oder IV. Aufgab.

(3) Ohne die Dreyeckmessung kan diese Aufgab durch eine nicht weniger richtige Rechnung/ nach der Pythagorischen Betrachtung/ aufgelöset werden/ wann man nemlich die Vierung der Seite BA, 3534400/ abziehet/ von der Vierung der Senne 7529536/ so wird der Rest/ 3995136/

die

die □ des andern Schenckels AC seyn. Wann nun aus dieser Vierung die Wurtzel heraus gezogen wird/ so gibt sie für den gesuchten Schenckel 1999 Zoll/ oder 199 Schuh 9 Zoll/ oder die runde Zahl darfür genommen/ 200 Schuh.

XXII. Wann die Winckel und der eine Schenckel bekannt/ wie die Senne (BC in der 3. Fig.) daraus zu finden?

(VI. Aufgab.) (1) Mechanisch kanst du es zuwegen bringen/ wann du den einen gegebenen Schenckel/ z. E. BA 1880 aus einem guten Maaß-Stab aufträgest/ und aus dem Ende A eine Bleyrechte Linie ohngefehrer Länge aufrichtest/ bey B aber den an der Seite AB liegenden Winckel 46° / 16 machest; dann so wird die neben der äussersten Gräntze dieses Winckels hingezogene Linie BC, die Bleyrechte Linie AC durchschneiden/ und so wol dieser/ als ihr selbst/ als der gesuchten Senne/ die gehörige Länge geben.

(2) Wilt du aber diese Aufgab dreyeckmäßig auflösen/ so kanst du leicht erachten/ (Fig. 3.) weil die Senne in gemeiner Maaß soll heraus kommen/ daß du von dieser als dem S.T. auf eben dieselbe als eine gemeine Linie/ also von BA, als dem Sin. Rect. auf eben diese/ als eine gemeine Linie/ schliessen müssest/ folgender Gestalt:

Wie sich verhält der S.R. des Winckels 43° / 14

/
14 - - gegen der gegebenen Seite BA 1890 - also verhält sich der Sin. Tot. gegen der Senne BC.

Derohalben must du zu dem gemeinen Log. der Zahl 1880 - - - 3274 1578
den Log. des S. T. addiren/ d. i. der ersten Zahl ein 1 vorsetzen/ und von dem Log. der Summ abziehen den Log. des Sin. Rect. 13274 1578

o /
43 14/ so giebt der Rest den gemeinen Logarithmum der Senne; für welche in den Tabellen 2744 Zoll heraus kommen.

	98356722
	34384856

XXIII. Aus den bekannten Schenckeln die Senne zu finden?

(VII. Aufgab.) (1) Mechanisch ist nichts leichters. Dann wann man den einen Schenckel BA auf den andern AC gantz Winckel-recht setzt/ so gibt sich die Senne BC selber/ und darff nur mit dem Maaß-Stab gemessen werden/ mit welchem die Schenckel aufgetragen worden.

(2) Genauer gelangt man zu dem Zweck/ doch ohne die Dreyeckmessung/ durch die Pythagorische Betrachtung/ wann die Vierunge der beeden Schenckel 1880 und 2000 (nemlich 3534400 und 4000000) in eine Summ gebracht werden/ und man aus dieser (7534400) die Vierungs-Wurtzel heraus ziehet.

Wolte man (3) diesen Fall auch durch die dreyeckmäßige Kunst-Tabellen auflösen/ so müste man zu den bekannten Schenckeln erstlich die Winckel

suchen/

suchen/ nach der I. Aufgab/ darnach die Senne nach der VI. Aufgab.

Das III. Capitel.

Von Auflösung der ungerad-winck-lichten Dreyecke.

I. Wann die Winckel eines stumpff-winck-lichten Dreyecks CDB (Fig. 8.) und die Grund-Linie CD bekannt; wie die Bley-rechte Linie BA, so von B auf die ver-längerte Grund-Linie CD fällt/ zu finden:

(VIII. Aufgab.) (1) Mechanisch ist es leicht ge-than/ wann man mit einem guten Maaß-Stab/ der zimlich feine grosse Theile hat/ von einer unge-messenen Linie eine gegebene Linie CD abschneidet/ (z. E. 100 Schuh) darnach bey C und D die gege-bene Winckel aufträgt/ (50° und 106½°) und neben denen äussersten Gräntzen aus C und B Linien hin-aus ziehet/ so einander in B durchschneiden; endlich aus dem Punct dieses Durchschnitts eine Winckel-rechte Linie BA auf die Verlängerung CDA herun-ter fallen läst/ und hernach mit vorigem Maaß-Stab misset.

(2) Kan man Stückweiß nach und nach darzu gelangen/ durch den in der XIII. Fr. erläuterten Grund/ von der Ungerad-wincklichten/ wenn man schliesset:

I. Wie der S. R. des Winck. CBD -- gegen
$23^{\circ}\ 30'$
der Linie CD -- also ist der S. R. des Winckels C
100 Sch. - - - 50°
gegen der Linie BD

darnach zu dem Logar. des S. R. 50 -	98842540
addirt den gemeinen Log. 100 Schuh	20000000
von der Summ aber - -	118842540
abgezogen den Log. S. R. $23^{\circ}\ 30'$	96006997
so kommt heraus der gemeine L. der Seite BD	22835543

welcher in den Tabellen 192 Schuh anzeigt.

II. Wann man ferner schließt/ aus der IV. Aufgab oder XX. Frag des vorhergeh. Capitels/

Wie der S. T. BD - - gegen eben dieser Linie gemein angesehen/ 192 Schuh/

also ist der S. R. BA des Winckels BDA -- gegen eben dieser BA, als eine gemeine Linie angesehen/ $73^{\circ}\ 30'$

darnach zu dem Log. des Sin. BA -	99817370
addirt den gemeinen Log. 192 Schuh	22833012
und von der Summ - -	122650382

den Log. S. T. das ist/ vornen wegnimmt; so kommt der gemeine Logarithmus der Linie BA heraus 22650382; welcher in den gemeinen Tabellen 184 Schuh anzeigt.

(3) Kan man eben dieses durch einen andern Weg

Weg erhalten/ dann gesetzt/ die Bley-rechte Lini BA sey der S. T. so ist AD der Tangent des Winckels ABD 16½°/ und AC der Tangent des Winckels ABC 16½ † 23½ d. i. 40°. Derohalben ist die gegebene Linie von 100 Schuh CD, der Unterschied dieser zween Tangenten. Weil aber aus dieser bekannten Linie CD nothwendig die gemeine BA soll geschlossen werden/ so müssen bey diesem Schluß die dreyeckmäßige Posten vorgehen/ und die Folge also gemacht werden:

Wie der Unterschied der Tang. CD - gegen eben dieser Linie CD, gemein angesehen/

also ist der S.T. BA -- gegen eben dieser Bleyrechten Linie BA, gemein angesehen.

Nun aber/ damit wir diesen Schluß durch die Logarithmos ausführen/ so ist hier dieses insonderheit zu mercken/wie man den Logarithmum des Unterschieds der Tangenten bekomme/ als welcher in den Tabellen nicht stehet/ ziehe derhalben erstlich

von dem grössern Tangenten 40 Gr.	8390996
ab den kleinern Tangenten 16½ Gr.	2962131
so gibt der Rest den Unterschied des	5428861

Tangenten/ welcher/ wann er nun unter den Tangenten gesucht wird/ wird er sich zunächst bey dem Bogen oder Winckel 28° 30′ mit seinem zugehörigen Logarithmo, 9734764 4. finden. Thut man nun zu dem gemeinen Logar. der Linie CD 100

 Schuh,

Schuh/ 20000000/ den Log. S.T. d. i. setzt vorn ein 1 darzu;
und zieht von der Summ . . . 120000000
ab den Log. des Unterschieds der - 97347644
Tangenten/ so gibt der Rest - - 22652356
den gemeinen Log. der Bley-rechten Linie BA, welcher in den Tabellen 184 Schuh / wie oben/ anzeigt.

II. Kanst du mir auch des besagten einen Nutzen in der angebrachten Meß-Kunst zeigen?

Freylich/ und zwar in Ausmessung der unzugänglichen Höhen/ dergleichen die Bley-rechte Linie AB (Fig. 9.) eines Bergs oder Thurns ist/ deme man unten nicht kan beykommen. Nemlich/ man geht von einem nach Belieben erwählten Stand C fort/ so weit man kan oder will/ biß zu D oder d; darnach mißt man mit dem Instrument den Winckel bey c $35^\circ\ 30'$/ und den Winckel bey d 50°; aus welchen Winckeln hernach auch die übrige Winckel bekannt werden. Betrachtet man nun die Höhe a B als den S.T. und c d von 32 Schuhen/ als den Unterschied der Tangenten der Winckel bey B, macht ferner den Schluß/ und verfährt wie in vorgehender Aufgab; so wird B a bey nahe 57 Schuh lang/ wann anderst kein Irrthum in der Rechnung vorgangen/ und wann man die 5 Sch. der Höhe des Instruments darzu thut/ die gantze Höhe BA 62 Schuh hoch heraus kommen.

III. Wann

III. Wann zwo Seiten AC und BC (Fig. 11.) samt dem gegen der einen Seiten (z. E. AC) überstehenden Winckel B bekannt; wie der gegen der Seite BC überstehende Winckel A zu finden/ und wann also auch der dritte (C) nicht mehr verborgen seyn kan/ auch die dritte Seite AB zu erforschen?

(IX. Aufgab.) Weil die Seiten der ungeradwincklichten Dreyecke sich gegeneinander verhalten wie die Sinus Recti der gegenüberstehenden Winckel/ der Winckel B aber 50 Gr. und das gesucht ein Winckel oder Bogen/ und also ein dreyeckmäsiger Posten ist; derowegen muß man von den gemeinen Posten anfangen / und diesen Schlu machen:

Wie A C - gegen eben dieser als S. R. - a
/
62 des Winck. B 50 Gr.
so ist AC, gegen eben dieser als S. R. de
/
50 Sch.
Winck. A.

Wann man derhalben (1) zu dem gemeinen Lo

50 Sch. - - -	1698970
addirt den Log. S. R. 50. Gr. -	9884254
und von der Summ - -	11583224
abzieht den gemeinen Log. 62. Sch.	1792391
so ist der Rest der S. R. des Winck. A	9790832

welcher in den Tabellen der Sin. 38 9 anzeig

Derohalben so ist der Winckel C, als der beeden B und A ihr Uberrest / $91^{\circ}\ 51'$.

Wann nun (2) alle die Winckel samt den zwo gegen zweyen Winckeln überstehenden Seiten bekannt / so kan auch die dritte Seite leicht erforschet werden / wann man schließt:

Wie der S. R. des gegenüberst eh. Winck. - gegen 50 Gr.
gen der Seite AC - also ist der S. R. gegen
$62'$ $91^{\circ}\ 51'$
gen der Seite AB.

Dann thut man zu dem L. S. R. $91^{\circ}\ 51'$ / d. i. $88^{\circ}\ 9'$ als jenes seinen Uberrest auf 180°

als jenes seinen Uberrest auf 180° -	99997736
den gemeinen Log. 62. Sch. - -	17923917
und ziehet von der Summ - -	117921653
ab den L. S. R. 50. Gr. - -	98842540
so gibt der Rest den gemeinen Log.	19079113

der Seite AB, welcher in den Tabellen 81 Schuh anzeigt.

IV. Hat auch dieser Fall seinen Nutzen in der angebrachten Meß-Kunst?

Freylich; nemlich in Ausmessung einer Weite z. E. AC (Fig. 10) zu deren einem Ende man nur kommen kan / und zwar aus zweyen Ständen A und C. Ich erwehle nemlich diese zwey Stände nach Belieben / und messe erstlich ihre Weite / z. E. 60 Ru-

60 Ruthen / darnach die Winckel bey A und B, welche von denen Linien AC und BC, so gegen den Ort C, dessen Weite von A man zu wissen verlangt / gezogen sind / gemacht werden / welche z. E. bey A $62^\circ\ 25'$ / bey B aber $42^\circ\ 20'$ groß seyen: Woraus dann der dritte Winckel C, ob er schon unzugänglich / ebenfals bekandt / und $74^\circ\ 25'$ groß seyn wird. Die Weite nun AC, nach dem 2. Num. der vorhergeh. Aufgab / in gemeiner Maaß zu finden / muß man von den dreyeckmässigen Posten anfangen / und zwar den Schluß der gegebenen Linie AB auf die gesuchte AC also anstellen:

Wie der S. R. des Winck. C - gegen der Linie AB - also ist der S. R. des Winck. B gegen der Weite AC;
$74^\circ\ 25'$ — 60 Ruth. — $43^\circ\ 20'$

setze derohalben zu dem Log. $43^\circ\ 20'$.	98364771
und von der Summ	116146283
ziehe ab den Log. S. R. $74^\circ\ 25'$ . . .	99837348
Der Rest gibt den gemeinen Log. der gesuchten Weite / welcher in der Tabell 43 Ruthen anzeigt.	16308935

V. Wann zwo Seiten AC und BC (Fig. 11.) samt dem darzwischen gelegenen Winckel C gegeben / wie die übrige Winckel / und folglich auch die dritte Seite AB zu finden.

(X. Aufgab.) Hier läst sich nicht von der einen bekandten Seite z. E. AC, auf die andere Unbekandte AB, nach der allgemeinen Betrachtung von den Ungeradwincklichten / schliessen / dieweil AC zwar gemein bekandt ist / aber nichts als ein S. R. indem der gegenüberstehende Winckel / nicht weniger der andere / welcher gegen der Seite BC über stehet / noch unbekandt / und nur der einzige bey C bekandt ist. Derohalben / damit aus den bekandten AC 62 / BC 50 / und den darzwischen gelegenen Winckel C 91° 51' / zuvor die übrige Winckel gefunden werden / muß man das Dreyeck in zwey geradwincklichte zergliedern / indeme man auf die eine der gegebenen Seiten (z. E. AC) aus dem gegenüberstehenden Winckel (B) eine bleyrechte Linie BD herunter fallen läst. Worauf man dann (1.) in dem geradwincklichten schmalen Dreyeck BCD aus der Senne BC und allen bekandten Winckeln (denn der Winckel C ist 91° 51' / derohalben ist der zu nechst an ihm stehende äussere BCD 88° 9' / dessen Uberrest zu einem geraden CBD nicht mehr dann 1° 51') die beeden Schenckel BD und CD finden kan; wann man nemlich nach der gemeinen Betrachtung schliesst /

(1) Weil

(1) Wie der S. T. BC - gegen der Senne BC $50'$
also ist der S. R. BD. gegen eben dieser Li-
des Winck. $88^{\circ}\,9'$
nie BD gemein angesehen.

(2) Deßgleichen wie der S. T. BC - gegen der Senne BC - also ist der S. R. CD - gegen $50'$ des Winck. $1^{\circ}\,51'$ der gemeinen Linie CD.

In dem ersten Fall setze zu dem Log. S. R. $88^{\circ}\,9'$ 99997736
den gemeinen Log. 50 Sch. . . . 16989700
und von der Summ . . . 116987436
ziehe ab den Log. S. T. d. i. schneide das 1 ab damit der gemeine Log. übrig bleibe 16987435
so zeigt dieser in den Tabellen etwas weniger / als $50'$ an / für die bleyrechte Linie BD.

In dem andern setze zu dem Log. S. R. $1^{\circ}\,51'$ . . 85089736
den gemeinen L. der Senne 50 Sch. 16989700
und von der Summ . . . 102079436
ziehe ab den Log. S. T. oder schneide das 1 weg / das überbleibe . . . 02079436
so zeigt dieser / als der gemeine Log. in den Tabellen etwas weniger als 2 Schuh an / für CD.

NB. Wann

(NB. Wann man statt der Senne 50 Schuh 500 Zoll nimmt / so werden BD und CD genauer heraus kommen / jene nemlich bey nahe $500''$ / diese aber $16''$.)

Hierauf nun kan man II. in dem gerad-winck-lichten Dreyeck BDA, aus der bleyrechten Linie BD $500''$ / und der Grundlinie AD $636''$ Zoll / (wann man nemlich zu AC $62'$ oder $620''$ / CD $16''$ addirt) nach der I. Aufg. die Winckel bey A und DBA haben / wann man schliesst /

(3) wie der Schenckel AD $636''$ gegen den Schenckel BD $500''$ also ist der S. T. gegen den Tangenten des Winck. A.

dem Log. 500 - - - - -	26989700
ein Eins vorgesetzt - - - -	126989700
von dannen abgezogen den Log. 636	28034571
so bleibt über der Log. Tang. - -	98955129

welcher in den Tabellen $38^\circ\,10'$ für den Winckel A anzeigt.

Derohalben ist dessen Uberrest zu einem Geraden DBA $51^\circ\,50'$ / von welchem der kleine Winckel CBD $1^\circ\,15'$ abgezogen / bleibt der Winckel CBA bey nahe 50°

o
he 50 übrig/ so groß als er in der IX. Aufgab war gesetzt worden; aus welchem samt dem andern Win-
o / /
ckel A 38 9 (hier 10) daselbst die Seite AB gefunden worden. Eben so muß man verfahren/ wenn die bleyrechte Linie BD in das △ ACB hinein fiele wann nemlich der Winckel ACB um ein merckliches kleiner wäre.

VI. Was kan dann diese Aufgab für Nutzen in der Kunst-Ubung geben?

Einen doppelten Nutzen: (1) In Ausmessung einer unbetrettlichen Weite (eben diese 11. Fig.) wann nemlich ein darzwischen gelegener Wald/ oder sonst etwas dergleichen / den Zugang und das Durchsehen von B gegen A verhindert / da man inzwischen aus einem dritten Stand zu beeden Enden der Weite AB frey hinzu gehen/und die Seiten CB und CA messen kan. Dieser Fall / gleichwie in der Mechanischen Kunst-Ubung/ absonderlich auf dem Prætorianischen Tischlein / auch sonst auf einem jeden Papier oder Tafel/ sehr leicht ist/ (dann man trägt nur die Linie AC, 62 Schuh oder 620 Zoll lang/ mit einem guten Maaßstab auf / macht bey C
o / o
den Winckel 91 gr. 51 / d.i. fast 92 / ziehet nächst diesem die Linie CB hinaus 50 Schuh oder 500 Zoll lang aus dem vorigen Maaßstab ; ziehet endlich die Puncte A und B zusammen/ und misst die Linie AB mit eben diesem Maaßstab) also ist er in der Dreyeckmässigen Kunst-Rechnung sehr mühsam / wie uns die vorhergehende Frag solches gelehret.

Noch

Noch viel mühsamer aber ist eben diese Rechnung/ in dem II. Fall eine Weite zu messen / welcher man nirgend beykommen kan/ (Fig. 12.) aus dreyen Ständen C, D, und E, in welchen man nemlich (1) alle Winck. ACB, ACD, ADC, deßgleichen auf der andern Seite BCE und BEC mit einem Geometrischen Instrument nehmen / und die Weiten der Stände messen muß: (2) muß man vermittelst des △BCE, des fürnehmsten Dreyecks ABD Seite BC finden; (3) muß man gleicher Gestalt aus dem △ ACD, die Seite AC suchen; (4) endlich muß man durch Hülff des Dreyecks / ABC aus dessen nunmehr gefundenen Seiten AC und BC, samt dem darzwischen gelegenen Winckel ACB, nach vorhergehender X. Aufgab/ die Winckel CBA und CAB, und zuletzt vermittelst dieser die gesuchte Weite AB erforschen. Ich will michs nicht verdriessen lassen/ den Anfängern zu Gefallen / diese gantze mühsame Rechnung mit einem Beyspiel zu erklären; derohalben / gesetzt / daß die Winckel bey C, und D E bekandt seyen/ so wäre

I. In diesem △ BCE, wo alle die Winckel bekandt (denn EBC kan nicht verborgen seyn / wann man die Summ der beeden bey E 110° / und bey C 46½° / d. i. 156½° von 180° abziehet / so bleibt der Winckel EBC übrig 23½°) für die Seite BC nach folgender Schluß aus der gemeinen Betrachtung anzustellen:

Wie der S. R. des Winck. EBC - - - gegen der
$23^{\circ} 30'$

Linie EC - also ist der S. R. des Winck. BEC
16° oder $1600''$ Zoll 110°

gegen der Linie BC.

setze zu dem Log. S. R. 110 oder 70 - 99729858
Den gemeinen Log. 1600 Zoll - - - 32041200

von der Summ - - - - 131771058
ziehe ab den Log. S. R. $23^{\circ} 30'$ - - 96006997

so bleibt der gemeine Log. der Linie - 35764061
BC über/ welcher in den Tabellen 3771 Zoll anzeigt.

II. Deßgleichen in dem △ ACD, wo alle die Winckel bekandt/ (dann auch DAC kan nicht vorborgen bleiben / wann man die Summ der beeden bey D $108\frac{1}{2}^{\circ}$ und bey C $38\frac{1}{2}^{\circ}$/ d. i. 147° von 180° abziehet/ so bleibt der Winckel DAC 33° übrig wäre für die Seite AC folgender Schluß zu machen:

Wie der S. R. des Winck. CAD - gegen der
33°

Linie CD - also ist der S. R. des Winck. CDA
25° oder $2500''$ Zoll $108^{\circ} 30'$

gegen der Seite AC.

setze zu dem L. S. R. $108^{\circ} 30'$ oder $71^{\circ} 30'$ 99769566

den

den gemeinen Log. 2500 Zoll . . 33979400

und von der Summ 133748966

ziehe ab den Log. S. R. 33° . . . 97361088

so bleibt der gemeine Log. der Seite 36387878
AC übrig / welcher in den Tabellen / 4353 Zoll
anzeigt.

III. Und so haben wir nun den Fall der X. Aufgab / dieweil die zwey Schenckel der △ ABC, nemlich BG, 3771 / und AC 4353 Zoll / samt dem darzwischen gelegenen Winckel ACB 95° / bekandt sind. Wann derhalben das Dreyeck in zwey Geradwincklichte / ACF, dessen Winckel ACF der Uberrest ist des Winckels ACB zu zweyen geraden / nemlich 85° / und dessen Uberrest zu einem geraden CAF 5° / und ABF zergliedert wird / so wird

(1) Für die bleyrechte Linie AF aus dem ersten Dreyeck / nach der gemeinen Betrachtung / also geschlossen:

Wie der S. T. - gegen der Seitte AC - also
4353 Zoll
ist der S. R. des Winck. ACF gegen der bleyrechten Linie AF.
85°

setze zu dem Log. S. R. 85° . . . 99983442

Den

den gemeinen Log. 4353 Zoll - - 36387887

und von der Summ schneide 1 ab - 136371329

so ist der Log. der bleyrechten Linie AF übrig / welcher in den Tabellen 4337 Zoll anzeigt.

(2) Für CF

Wie der S. T. - gegen der Senne AC - also 4353 Zoll.

ist der S. R, des Winck. FAC gegen der Grund-Linie FC.

5 Gr. o

setze zu dem Log. S. R. 5 - - - 89402960

den gemeinen Log. - - - - 36387888

und von der Summ schneide 1 ab - 125790847

so bleibt der gemeine Log. der Grund-Linie FC übrig / welcher in den Tabellen 380 Zoll anzeigt. Derohalben wird

IV. In dem △ AFB die bleyrechte Linie AF 4337 Zoll / und FC 380 Zoll lang seyn. Folglich BF (als welche aus BC 3771, und FC 380 zusammen gesetzt) 4151. Derowegen wird

(1) für die Winckel nach der I. Aufg. geschlossen: Wie der Schenckel BF - gegen dem Schenckel 4151 AF - also ist der S. T. BF gegen den Tang. des 4337 Winckels B.

setze zu dem gemeinen Log. 4337 Zoll 36371894
ein 1 voran - - - 136371894

u. von der Su. ziehe ab den Lo. 4151 36181527

so bleibt der Log. Tang. AF übrig - 100190367

welcher in den Tabellen 46° 16' für den Winckel B anzeigt.

Darauf wird (2) ferner für AB geschlossen:
Wie der S. R. des Winck. B , gegen AC - also 46° 16' 4353''
ist der S. R. des Winckels C gegen der 95°
Seite AB

setze zu dem Log. S. R. 95° oder dem Uberrest 85° 99983442
den gemeinen Log. 4353 36387887
und von der Summ 136371329
ziehe ab den Log. S. R. 46° 16' . . 98588770
so bleibt der gemeine Log. der Seite - 37782559
AB übrig / welcher in den Tabellen für die Seite AB 6001 Zoll angezeigt. Wo anderst kein Fehler in der Rechnung vorgegangen.

Hieraus ist nun offenbar / wie grosse Mühe es bedarff/ diesen Fall der 12 Fig. durch dreyeckmässige Kunst-Rechnung aufzulösen ; welcher mit dem Meß-Tischlein und Maaßstab nur gleichsam spielend und im Schertz zuwege gebracht wird : Daß also offenbar ist/wie es nutzlich sey/wann man mehr als einen einigen Weg die Kunst zu üben verstehet/ damit man allezeit die freye Wahl habe / den jenigen zu erwählen / welcher einen das gesuchte am ge-

wissesten

wissesten / genäuesten und leichtesten zu finden lehret.

VII. Wann endlich eines ungeradwincklichten (ABC, Fig. 13.) oder jeden andern Dreyecks drey Seiten (3. E. AB 30 Sch. AC 39 und BC 45) bekandt sind / wie alle und jede Winckel zu finden.

Man läst die bleyrechte Linie AD auf die gröste Seite BC herunter fallen / und nachdem man mit der Weite der kürtzesten Seite AB den Bogen BEF beschrieben / schliest man also (nach der 36 Prop. Euclid. III. Buch)

Wie die gantze Grundlinie - gegen der Summ der Seiten : also ist ihr Unterschied gegen dem

/	/	
45	AB + BC 69	
		/
		FC 9

Unterschied der Abschnitte der Grundlinie EC $13\frac{4}{5}$

Darnach wird dieser Unterschied von der Grundlinie hinweg genommen; das Ubrige theilet die bleyrechte Linie AD in zwey gleiche Theile; Daß für den Abschnitt BD $15\frac{3}{5}$, DC aber $29\frac{2}{5}$ heraus kommen / und können auf solche Weise in den beeden △△ ADB und ADC, aus den gegebenen Sennen AB und AC, und den bekandten Grund-Linien BD und DC, die Winckel gefunden werden / nach der II. Aufg.

Den Anfängern zu Gefallen / will ich auch diese Rechnung würcklich von Anfang bis zu End ausführen: Und zwar

(1) Weil die Zahlen der bekandten Seiten gering sind/ohne die Logarithmos; da man nemlich nach obig geführten Schluß/69 mit 9 multiplicirt/und das Product (621) mit 45 dividirt; Denn also

3
15
276
621 (13 36/45 oder beederseits mit 9 divid. 4/5
455
4

wird der Unterscheid EC heraus kommen / zwischen den Abschnitten der Grundlinie DB und DC.

(2) Wo einer auch hier die Logarithmos, und zwar nur die gemeinen/ lieber gebrauchen wollte / so könte er

zu dem Log. 9. Schuh oder 90 Zoll - 19542425
addirn den Log. 69 Sch. oder 690 - 28388491
Zoll/und von der Summ - - - 47930916
abziehen den L. 45 Sch. oder 450 Zoll 26532125
so bleibt der Log. der Unterschieds - - 21398791
EC übrig / welcher in den Tabellen vollkommen genau 138 Zoll anzeigt / welches gantz richtig eben so viel ist / als 13 Sch. 8 Zoll/ d. i. 4/5 eines Schuhs.

(3) Diese 138 Zoll von der Grund-Linie BC (450) abgezogen / lassen für das Stück BE 312 Zoll übrig/ deren Helfft 156 gibt das Stück BD in dem gerad-winckelichten △ ABD; also / daß man

nun

nunmehr aus der Senne BA und dem einen Schenckel BD, die Winckel B und BAD nach der II. Aufgab haben kan; wann man schliesst:

Wie die Senne BA - gegen dem S. T. - als
300
so ist der Schenckel BD - gegen den S. R. des
156
Winck. BAD,

setze derhalben zu dem Log. 156 - - 2193 1246
den Log. S. T: d. i. setze ein 1 voran - 121931246
und ziehe von dieser Summ ab den Log. 300 24771212

so bleibt für den S. R. des Winck. BAD übrig 97160034

welcher in der Tabell 31° 20' anzeigt/ und gegenüber für dessen Uberrest oder den Winckel B 58° 40'. Deßgleichen kan man auch

(4) In dem geradwincklichten △ ADC die Winck. C und CAD haben/ wann man wiederum nach der II. Aufgab schliesst:

Wie die Senne AC - gegen eben dieser
390 als S. T.
also ist das Stück DC gegen den
294
S. R. des Winck. CAD.

setze derohalben zu dem Log. 294 - 2468347З
den Log. S. T. d. i. setze ein 1 voran 124683473
und

und ziehe von dieser Summ ab den Log. 390 — 2.5910646
so bleibt der S. R. des Winck. CAD übrig — 9.8772827

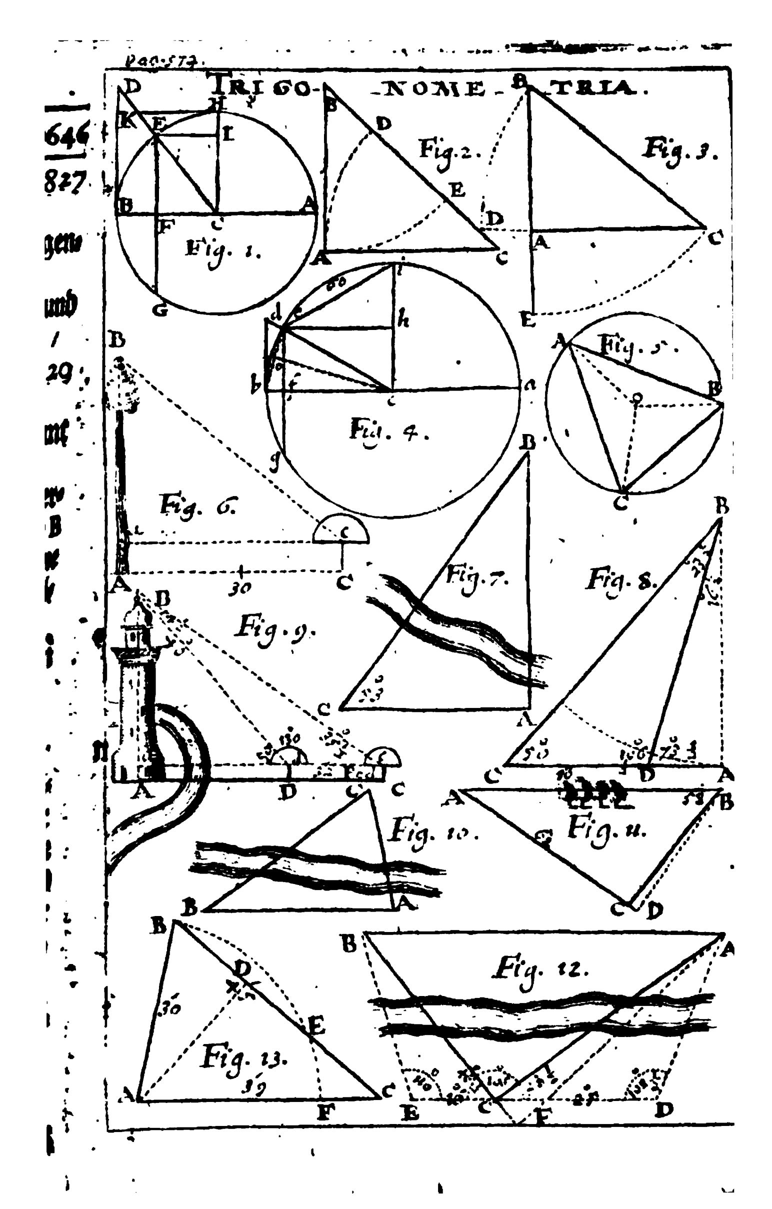
welcher in der Tabell 48° 56′ anzeigt; und gegen-
über dessen Uberrest oder den Winckel C 41° 4′: und
wann man endlich auch die Winckel BAD 31° 29′
und CAD 48° 56′ in eine Summ bringt / so kommt
auch der dritte Winckel A oder BAC 80° 16′ her-
aus; welcher mit den zweyen übrigen bey C und B
insgesamt vollkommen 180 gr. macht daß nicht eine
eintzige Minute zu viel oder wenig ist / welches sel-
ten geschicht.

VIII. Hat diese Aufgab sonst keinen Nutzen in der Kunst-Ubung / ausser daß sie die drey Winckel erfinden lehret?

Sie hat auch diesen / daß / wann die drey Seiten eines Dreyecks / bekandt daraus die bleyrechte Linie AD kan gefunden / und vermittelst solcher der flache Inhalt desselben ausgerechnet werden. Die bleyrechte Linie aber kan aus beeden Dreyecken ADB oder ADC nach der V. Aufgab / (ja auch nach der IV. und III.) erforschet / und aus der IV. zwar also geschlossen werden:

Wie der S. T. AC - gegen eben dieser AC 390″ gemein rc. - also ist der S. R. des Win-

ckels



TRIGONOMETRIA.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.

ckels C gegen der bleyrechten Linie AD. 41° 4'

setze derohalben zu dem Log. S. R. 41° 4' 98175235

den gemeinen Log. 390'' . . . 25910646

und von der Summ schneide vorn das 1. hinweg 124085881

so ist der Rest der gemeinen Log. der bleyrechten Linie AD. welcher in der Tabell 256'' anzeigt; wann nun dessen Helfft multiplicirt wird mit der Grundlinie BC

Grundl. 450 oder die Helfft der bleyr. L. 128

Helfft der bleyr. L. 128	mit der Grundl. 450
3600	6400
90	512
45	57600
57600	

so kommen für den Inhalt des Dreyecks heraus 57600 gevierte Zoll / d. i. wann die zwey letzten Ziffern abgeschnitten werden / 567 gevierte Schuh / und 00 gevierte Zoll; deren sonst 100 einen gevierten Schuh; gleichwie 100 Sch. eine Ruthe machen.

IX. Kan man aber / gleichwie aus dreyen bekandten Linien die drey Winckel / also auch aus dreyen bekandten Winckeln die drey Linien erforschen?

Keineswegs. Dann weil der gleichwincklichten Dreyecke unzehlich viel / grosse / kleine / mittelmässige

ge seyn / und nichts destoweniger immer einerley Winckel haben und behalten können / so kan man eben so leicht auf die Seiten der Allergrössesten / als der Allerkleinesten / oder vielmehr gar auf keine schliessen / weil die eine sowohl als die andere müste geschlossen werden; welches aber ungereimt und unmöglich ist. Inzwischen will ich noch dieses Einzige zum Beschluß beyfügen:

Daß alle obige Aufgaben / auch von den Gerad-wincklichten / durch die einzige gemeine Betrachtung können aufgelöset werden / dieweil alle Seiten sich gegeneinander verhalten / wie die Sinus ihrer gegenüberstehenden Winckel: Sintemalen auch jene / so gegen dem geraden Winckel über stehen / sich gegeneinander wie die Sinus, verstehe die Grösten oder Gantzen / verhalten.

Anhang

Von den berühmtesten Auctoren, Welche zur Erläuterung der Trigonometrie oder Dreyeckmessung / bey zweyen Jahr-Hunderten her / und darüber öffentliche Schrifften heraus gegeben haben.

IM Jahr Christi 1664. hat *Joh. Müllerus Regiomontanus* zu Venedig ein Buch von den Dreye-

ecken geschrieben. *Nicolaus Copernicus*, ein wegen seiner Scharffsinnig- und Gelehrsamkeit in der Mathesi höchst- berühmter Mann/ hat unter andern einen Canonem von den Dreyecken verfasset/ und sowol die runde als die platte Dreyeckmessung/ soviel zu seinem Zweck nöthig war/ in den dreyen letzten Haupt-Stücken des I. Buchs der Revolutionum Anno 1540 beschrieben. Auf diesen folgte hernach *Joachimus Rheticus*, sein Lehrling/ der einen gleichmäßigen Canonem angefangen/ welchen hernach/ auf Begehren des Rhetici, *Valentinus Otho*, Churfürst Friederichs des IV. Mathematicus, zu Ende gebracht/über dieses hat ihn auch *Bartholomæus Pitiscus*, von Grünberg aus Schlesien/ bey seiner Zeit ferner verbessert/ und vollkommener gemacht/ indem er fünff Bücher Trigonometricorum, oder von Ausmessung der Dreyecke heraus gegeben/ und selbige in der dritten Auflag Anno 1612. mit Hinzusetzung eilff Bücher/ von unterschiedlichen Aufgaben trefflich vermehret; weßwegen auch dieses Werck absonderlich denenjenigen zu recommandiren ist/ welche hierinnen weiter gehen wollen/ und etwas tieffer hinein zu sehen verlangen. Im Jahr 1620. hat *Adrianus Metius* auf der Academie zu Franecker ein Buch von der platten Dreyeckmessung heraus gegeben. Anno 1634. sind zu Leyden in Holland *Simonis Stevini* mathematische Wercke in Frantzösischer Sprach heraus kommen/ in deren andern Volumine er die Lehre so wol von den runden als platten Dreyecken/ nebst Verfertigung der Tabb. Sin. Tang. und deren Gebrauch in der Stern-Kunst fürnemlich und der

Erd-Beschreibung verfaßt. Zuforderst aber ist hier wiederum anzuführen und zu loben *Joh. Neperus* mit seinem Arcano Supputationis Arithmeticæ oder Mirifico Logarithmorum Canone, welchen er um die Mitte dieses Jahrhunderts heraus gegeben/ und mit dieser seiner recht Wunder-würdigen Erfindung/ die Lehre und den Gebrauch der Sinuum und Dreyecke wundersam-kurtz und vortheilhafftig gemacht. Dessen Fußstapffen folgte hernach *Henricus Briggius*, Geometriæ Professor zu Oxfort/ welcher die besagte Neperianischen Logarithmos, mit des Erfinders Gutheissen/ geändert/und zu einer viel grössern Leichtigkeit gebracht. *Adrianus Ulack* von Goude aber in der andern Auflage mit einem schönen Zusatz vermehret. Von den Neuern ist zum Dienst der Anfänger absonderlich hierinnen zu loben *Casp. Schottus* in Cursu Mathematico am IV. Buch/ welcher so wol was zum Nachdencken/ als auch zur Kunst-mäßigen Ubung in der Dreyeckmessung gehört/ gar schön gezeigt hat/ und zwar hier ohne die Logarithmos, weil er deren Grund und Gebrauch zur Dreyeckmäßigen Kunst-Ubung fast erst gegen dem End des XXVII. Buchs darzu gethan. *Ægidius Strauchius*, in seinen Tabellen Ao. 1672. zu Wittenberg heraus gegeben/ worinnen er gleich zu Anfang des Wercksleins die Tabulas Sinuum und Tangentium mit ihrer beeder darzu gehörigen Logarithmis, wie auch die Logarithmos der gemeinen Zahlen/ in einer vortheilhafftigen Gestalt dargestellet/ und ihren Gebrauch mit kurtzen Gesetzen und Reguln erkläret: Welches Vorhaben hernach/ wie die Exem-

plarie-

plarien abgegangen/ *Christ. Grünebergius*, auf der Churfl. Academie zu Franckf. an der Oder Math. P.P. von neuem auf sich genommen und ausgeführet hat. Zu diesen/ so in Lateinischer Sprach geschrieben haben/ mögen ferner gezehlet werden: *Jac. Billii*, Diophanti Redivivi Pars I. de Triangulo: *Bonav. Cavalerii*, Trigonometria; *Christoph. Clavius*, in Opp: *Georg. Ludov. Fröbenii*, Clavis Trigonometriæ; *Joh. Bapt du Hamel*, Elementa Astronomica, *cum universa Triangulorum Resolutione: Joh. Hilarii*, Trigonometria: *Joh. Kepleri & Bartschi*, Tabulæ Manuales Logarithmicæ curant: *Eisenschmid; Phil. Lansberg*, de Triangulis: *Joh. Neperi*, Trigonometri: *Joh. Christoph. Ortelii*, Trigonometria: *Guil. Oughtredi* Trigonometria; *Willebrordi Snellii à Rogen*, Doctrina Triangulorum: *Joh. Adolph. Tassi*, Trigonometriæ Canonicæ compendium; *Henr. Tolii*, Propædia Mathematica; *Benj. Ursini*, Trigonometria; *Sethi Wardi*, Idea Trigonom. demonstratæ. Trigonometria *Eichstadii* & *Adriani Romani, Maginus* in Doctrina Primi Mobilis &c. &c. Von Frantzosen sind vorhanden: *Mr. Frenicle*, Traité de Triangules, Rectangles & Nombres: *Ozanam* Cours de Mathematique; Recüeil des Traités de Matematique par le Pere, *P. Hoste: Jac. Robault*, la Trigonometrie &c. &c. Endlich haben wir in teutschen Schrifften nachfolgende Autores: Benjamin Bramers Bericht zu Jobst Bergii Geometrischen Triangular-Instrument; Georg Friederich Meyers

Trigo-

Trigonometria, oder Lehr von Messung der Trianglen: Johann Heinrich Behrens erster Theil des verschantzten Turenne: Joh. Faulhabers erster Theil der Europæischen Ingenieur-Schul; Georg Conrad Stahls erster Theil des Europæischen Ingenieurs: Christian Scheßlers Demonstrationes Mathematicæ: Christian Grünbergers Tafeln der Sinuum und Tangentium: *Francisci à Schooten* Tabulæ Sinuum Tangent. & Secant: *Simonis Stevini* durch Daniel Schwentern verbesserte Tafeln der Sinuum Tangent. *Ægid. Strauchii* Tabellen der Sinuum Tangentium &c. Curante Leonh. Christoph. Sturmio: *Adr. Ulaq.* Tafeln der Sinuum Tangent. & Secant, &c.
&c.



Die

Die Kunst zu befestigen/
Oder
Die auf Erhaltung der Sicherheit Menschlicher Gesellschafften eingerichtete

MATHESIS,

Welche insgemein

FORTIFICATORIA

Oder

Kriegs-Bau-Kunst

benennet wird/

Worinnen

Insonderheit angewiesen wird/ wie man alle bißher erfundene Manieren zu befestigen/ aus einerley Grund und nach einerley Art verzeichnen könne.

Eine kurtze Vorbereitung/ Zu der Kriegs-Bau- oder Befestigungs-Kunst.

I. Was wird hier durch die Kunst zu befestigen verstanden?

ERstlich wird hier diejenige Kunst nicht verstanden/ durch deren Behuff die Menschen theils eintzeln/theils vergesellschafftet/ jederzeit sind beflissen gewesen/ ihre Leiber gegen Frost/ Hitze/ Regen/ und andere natürliche Unbequemlichkeit zu verwahren/ welche Kunst hernach die Nothdurfft allmählich überschritten/ und mehr und mehr zu Pracht und Wollust ausgeschlagen; dann dieses gehört zu der Civil-Bau-Kunst. Zweytens wird auch diejenige Sorgfalt der Menschen hier nicht mit begriffen/ die die Menschen genöthiget/sich vor dem Einfall der reissenden wilden Thiere zu beschützen/ worzu nicht viel Kunst erfordert würde. Dann weil solche Bestien uns ohne Hinterlist/allezeit mit einerley Waffen/ meistens eintzeln/ selten Hauffen-weiß/ niemals in gewisser Ordnung anzufallen pflegen/ so war ein Zaun/ der so hoch/ daß kein Thier darüber springen/ und so starck war/daß er nicht angestossen und gewühlet werden konnte/ Verwahrungs genug wider sie. Drittens aber

wird

wird hier gesehen auf dasjenige/ was die in grosse Gesellschafften verfassete Menschen ausgedacht haben/ und noch immer weiter ausdencken müssen/ dadurch sie sich vor anderer Menschen Anfall vertheidigten und versicherten/ welche leyder mit stets-wachsender List/ Gewaltthätigkeit/ stets abwechslenden neuen Arten der Boßheit/ und fort und fort neu-ausgesonnenen Waffen/ einander mit grossen und wohlgeordneten Hauffen angreiffen/ und nach Gut/ Leib und Leben trachten.

II. Welches sind nun die ersten und einfältigsten Arten der Befestigung gewesen?

Anfangs umzäunten die beysammen wohnende Menschen ihre Wohnungen mit nahe zusammen gesetzten hohen und spitzigen Pfählen/ die man heut zu Tage Palisaden nennet/ dergleichen noch heut zu Tag bey den wilden Völckern in Virginien und andern neu-entdeckten Landen anzutreffen. Allein weil diese Verwahrung den Aexten und dem Feuer nicht widerstehen kunnte/ und sich die Innwohner vergebens dargegen wehrten/ weil der Anfallenden immer mehr/ als ihrer/ zu seyn pflegten/ so hat man (2) angefangen/ aus harten Steinen Mauern/ oder aus zusammen geführter Erde Wälle zu machen/ und zwar so dicke/ daß sie mit Mauerbrechern und andern dergleichen Rüstungen nicht leicht möchten gefället und durchbrochen werden/ oben auf aber Platz hatten/ da eine gute Anzahl Vertheiger stehen/ die Feinde von weiten

in der Nähe durch Hand-Arbeit/ von Anlegung und Besteigung der Sturm-Laitern abtreiben solten.

III. Befande man aber solcher Gestalt die auf den Mauern stehende Vertheidiger genusam verwahret? (besiehe Fig. 1.)

Keineswegs. Dann erstlich konnte sie der Feind so wol/ als sie ihn treffen; da ihrer nun insgemein weniger als jener waren/ musten sie nothwendig bald unterligen. Zum andern konnten die Feinde bey A B C D E wenigstens in gleicher Anzahl stehen/ und mit den Vertheidigern fechten/ indessen aber ihre Ubrigen von E nach F sicher anrücken lassen/ welche dann daselbst bedeckt stehen/ und sicher entweder Sturm-Laitern anlegen/ oder die Mauer untergraben können. Solchem nach wird der Widerstand der Vertheidiger schwächer/ wann die Gefahr am stärcksten wird/ welches doch dem Absehen der Vertheidigung Schnur-stracks zuwider ist.

IV. Was hat man dann für Hülffs-Mittel wider diese zwey Gebrechen der Befestigung gesuchet?

Dem Ersten wurde durch eine Brust-Wehr (Frantz. parapet) abgeholffen/ welche eine dinnere Mauer war/ (GH) so auswarts gegen dem Feld auf die dicke Mauer (G F I Fig. 2.) gesetzet/ und entweder zu oberst mit Scharten K L (Frantz. embrasures) oder weiter hinunter mit Löchern

M N

M N durchgeschnitten worden/ welche innen eng/ aussen weit waren/und da solcher Gestalt die Brust-Wehr die Vertheidiger bedeckete/ doch Raum und Bequemlichkeit geben solten/ dadurch auf den Feind zu schiessen. Wiewol nicht zu läugnen stehet/ daß hernach bey solchen Brust-Wehren sich diese Unbequemlichkeit geäussert/weil zwischen den Schieß-Schatten K und L, oder den Schieß-Löchern M und N grosse Zwischen-Stücke (Frantz. merlons) um mehrer Stärcke willen seyn musten/ daß nicht mehr so viel Vertheidiger auf der angegriffenen Mauer dem Feind widerstehen konnten/ als zuvor.

V. Was hat man wider das andere Gebrechen zu Hülffe gebrauchet?

Als bey dieser obschon verbesserten Anordnung der Mauern/ dieser Haupt-Mangel dennoch verbliebe/ daß der Feind/ je näher er an die Mauer kam/ je weniger abgetrieben/ und zuletzt gar nicht mehr gesehen werden konnte; hat man angefangen auf runde und viereckichte Thürmer zu dencken/ die man in gewissen abgetheilten Weiten zwischen die Mauer setzen/ und davor gegen das Feld heraus gehen ließ/ daß ihre Seiten oder Schulter LM und NO (Fig. 3.) (Frantz. flancs) sowol sich einander selbst/ als auch die dazwischen liegende Mauer oder Cortine mit Creutz-weiß auf den Feind geschossenenen Pfeilen bestreichen und vertheidigen könnten/ weil/ wie gesagt/ alsdann die Mauer selbst nicht mehr beschützen konnte. Welcher Anschlag gar gut war/ und hernach zu dieser allgemeinen Grund-

Regul Anlaß gab: Es solte ein jedes Stück der Vestung ihre fürnehmste Defension nicht von sich selbst/ sondern von andern nahe daneben liegenden Theilen nehmen/ oder wie man zu reden pfleget/ sich nicht nur in front, sondern auch in flanc defendiren.

VI. Hat dieses Hülffs-Mittel auch seine erwünschte Würckung gethan?

Es kunnten zwar dadurch die dazwischen liegende Mauern besser als zuvor vertheidiget werden/ allein die Feinde mercketen bald/ daß nun die vördersten Seiten der Thürme MR und OP nicht Defension genug hatten. Dann daselbst konnten die zu beyden Seiten liegende Mauern nicht genugsam hinsehen/ gestalten daselbst allezeit ein dreyeckichter Platz hart vor dem Thurn/ wie OPQ, oder RSM überblieb/ da die Belägerer sicher stehen/ und ohnerachtet aller Gegen-Wehr/ ihre Rüstungen anbringen konnten. Deßwegen pflegten nachdeme die Feinde insgemein nicht mehr auf die Mauern zwischen die Thürme/ sondern auf die Thürme selbst gerade zuzugehen. Dannenhero muste man weiter gedencken/ und die vordere Seite der Thürme nicht mehr weder rund noch gerad/ sondern zugespitzt machen/ damit dem Feind auch dieselben dreyeckichte Plätze weggenommen würden/ wie der Umriß TUXYZ in der 4. Fig. andeutet. Solcher gestalt wurde an dem gantzen Umfang der Mauer oder des Walles kein einiger Punct gelassen/ der nicht von andern Orten und Linien hätte gesehen und bestri-

bestrichen werden können. Welches die andere Grund- und Haupt-Regul ist/ welche bey allen Orten der Bevestigung allezeit muß wohl beobachtet werden.

VII. Solcher Gestalt ist nun vermuthlich die äussere Gestalt der Vestungen bequemer gemachet worden?

Es schiene daran nichts Hauptsächliches mehr zu fehlen/ ohne daß dieselben nun fünff-eckicht und auswarts zugespitzt angeordnete Thürme zu wenig Raum hatten/ indem bey weitem so viel Vertheidiger darauf nicht konnten gestellet werden/ als erfordert wurden/ die grosse Anzahl der Feinde abzutreiben/ die da Raum hatte/ die darzwischen liegende Mauer anzugreiffen/ da doch die gesunde Vernunfft folgende dritte Haupt-Regul bey dem Befestigen nothwendig erforderte: **Daß die Zahl der Vertheidiger/ der Zahl der Anfallenden/ und folgends auch der defendirende Theil der Vestung/ dem attaquirten bey nahe gleich seyn solle.**

Derowegen hat man die Gestalt behalten/ weil man sie bequem befunden/ und nur die engen fünff-eckichten Thürmen mit niedrigern aber viel weitern vertauschet/ die man Boll-Wercke nennete/ woraus endlich die Gestalt der Vestungen entsprungen/ die man gemeiniglich die Niederländische Manier nennet/ weil sie von den Niederländern am meisten aufgebracht worden/ die als der Sparsamkeit vor andern beflissen/ die kostbare steinerne Wercke in erdene verwandelt/ und dieselbe einen Wall genennet haben.

VIII. Was für Theile begreiffet dann nun ein solcher Wall in seinem äussern Umfang?

Erstlich/ zwey Haupt-Theile/ die Bollwercke (Fig. 5. IKAEH. oder GFBML) Frantz. bastions, und die Zwische-Wälle GH und s. w. welche Cortinen, lat. Chordæ, Frantz. Courtines genennet werden. Die Bollwercke haben ferner zweyerley Linien/ nemlich zwey Gesicht-Linien/ Frantz. Faces als AK und AEl, oder BF und BM, und zwey Streichen oder Flanquen, Frantz. Flancs, als HE und IK, oder GF und LM, wobey zu mercken/ daß nur die Teutschen und Frantzösischen Benennungen hier angeführet werden/ weil sie heut zu Tage in der Praxi der Fortification gebrauchet werden. Diese Streichen oder Flanquen EH und FG dienen zwar eines Theils beyde die dazwischen liegende Cortine GH, fürnemlich aber auch die gegenüber liegende Gesicht-Linien AE und BF also zu vertheidigen oder zu bestreichen/ wie in der V. Fr. erkläret worden/ worzu auch bißweilen die Stücke oder Cortine neben den Flanquen HN und OG helffen/ daher sie auch Teutsch und Frantzösisch seconds flancs genennet werden.

IX. Es sind ja aber in der 5. Fig. noch mehr Linien zu finden?

Zweiffelsohne/ indem sie ja vor Augen liegen/ aber sie gehören eigentlich zu der äussern Gestalt/ oder dem äussern Umfang des Walles nicht/ sondern dienen nur den Umriß auffzureissen/ und sind deßwegen nur punctiret worden. Es sind aber für-

fürnemlich folgende: (1) Die äussere Seite AB oder BC, oder AD, insgemein die äussere polygon, nach dem Frantzösischen polygone exterieur genennet. (2) Die innere Seite oder Polygon. (polygone interieur) a b, b c, oder a d. (3) a H, a I, b G, b L, die Kehl-Linie (Frantz. demigorge) welche ein Stück der innern Seite ist, von dem Punct a oder b an, da die Seiten zusammen lauffen, und der der Kehl-Punct genennet wird, biß an die nächste flanc. (4) Der grosse Diameter oder Durchmesser ZA, und der kleine Za, deren Unterschied A a, (5) die Capital- oder Haupt-Linie (Frantz. ligne capitale) (6) die Linie AG oder HB, die den weitsten Schuß von der Flanc nach der Boll-Wercks-Spitze abmisset, und die beständige Streich-Linie oder Defens-Linie (la ligne de defense fichante) heisset; (7) die Linie OA oder NB, so die streichende oder kürtzeste Defens-Linie, (ligne de defense rasante) genennet wird.

X. Ist diese Niederländische Manier allezeit beliebet, und niemal etwas daran ausgesetzt worden?

Sie ist zwar lange im Gebrauch gewesen, auch noch vor kurtzen sonderlich in den Niederlanden, fürnemlich darum, weil sie nicht gar kostbar ist. Nichts destoweniger wird viel daran ausgesetzt, und dafür gehalten, daß es einer Verbesserung nöthig habe; daher nun verschiedene andere Manieren an ihrer Statt ausgedacht worden, welche man sich mit guten Nutzen neben derselben kan bekannt

 machen,

machen/ohnerachtet keins derselbigen durchgehends angenommen/ oder völlig im Werck nachgemacht worden/ (ohne vielleicht die Vaubanische) weil die meisten zwar gar künstlich angeordnet/ aber auch zugleich sehr kostbar sind. In gegenwärtigem kurtzen Begriff werden die meisten durch zwey Abtheilungen also abgehandelt werden/ daß in der ersten gewiesen werde/ wie man die Haupt-Risse/ das ist/ den äussersten Umriß der Wälle mit einfachen Linien verzeichnen solle. Da nun die Niederländische Manier auf der innern Polygon auswarts/ hingegen die meisten neuen Manieren/ welches angenehmer ist/ von der äussern Polygon einwärts gezeichnet werden/ habe ich auch jene samt andern/ die auswarts gezeichnet werden/ zu dieser letztern Art gebracht/ damit man alle nach einerley Methode aufreissen könne/ welches zweiffelsohne den Scholaren gar angenehm seyn wird. In der andern Abtheilung soll ferner zu einem jeden Haupt-Riß die ausführlichere Verzeichnung im Grund-Riß und Stand-Riß oder Profil hinzu gethan werden.



Die

Die erste Abtheilung Der Vestungs-Bau-Kunst/

Worinnen verschiedener Manieren Haupt-Risse nach einerley Methode zu reissen/ angewiesen wird.

Das I. Capitel.

Worinnen einige gantz leichte Arten/ Vestungen zu reissen/ für Knaben gelehret werden.

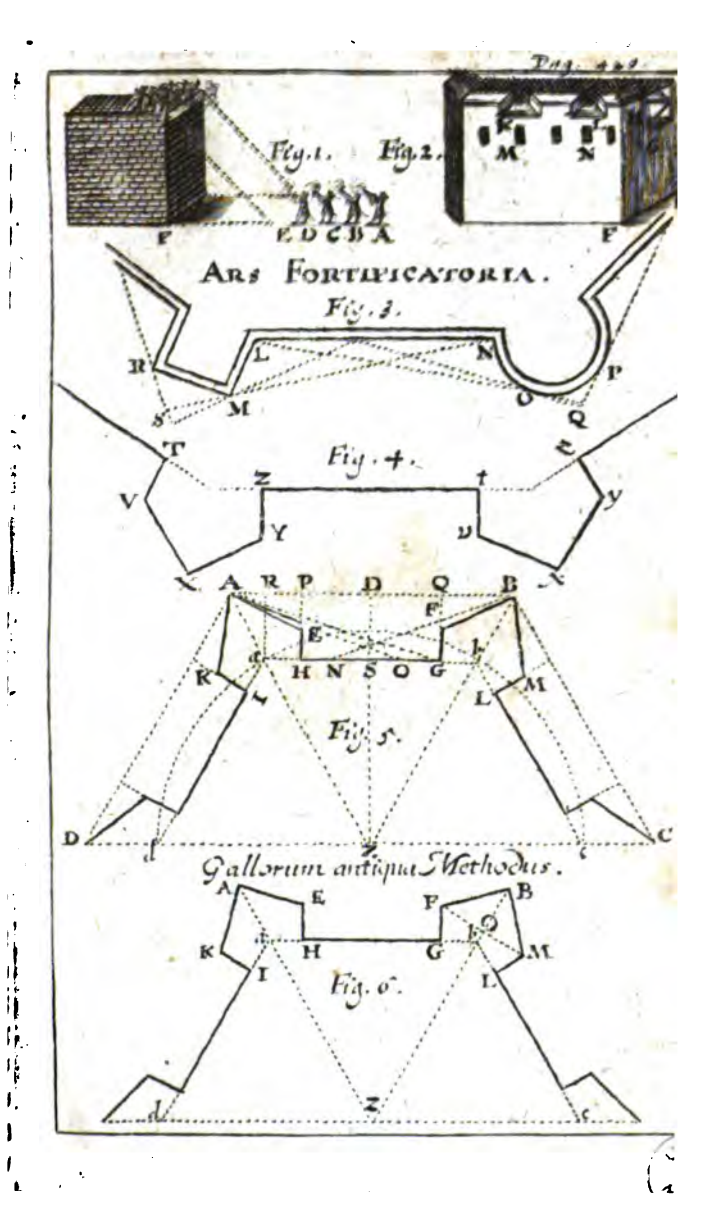
I.

ES gibt verschiedene Arten/ Vestungen zu zeichnen/ die zwar gar einfältig/ und gleichsam zum Spielen / jedoch so unnützlich nicht/ sondern im Fall der Noth/ oder wo man keines subtilen Rechnens nöthig hat/ wohl zu gebrauchen stehen. Im übrigen lassen sie sich zwar leicht mit weniger Veränderung auf verschiedener Völcker gewöhnliche Arten einrichten/ leisten aber nicht allezeit/ doch eine mehr als die andere/ oben-angeführten 3 Grund-Reguln ein Genügen. Also hielten vor diesem die Frantzosen viel auf starcke Bollwercks-Winckel/ sonderlich auf die von 90 Graden/ wann sie gleich darüber etwas an der Defension einbüssen musten. Hingegen die Italiäner sahen mehr auf die Defension, und bekümmerten sich wenig darum/ ob ihre Bollwercks-Winckel

spitzig/ gerade oder stumpff würden. Die Niederländer hielten die Mittel-Strasse/ und gaben zwar den bestrichenen oder Boll-Wercks-Winckeln/ so weit es seyn konnte/ ihre behörige Stärcke/ doch nur in so weit/ daß dennoch/ so viel möglich/ eine genugsame Defension erhalten würde.

II. So möchte ich nun wohl die Frantzösische von diesen Arten etwas genauer wissen?

Diese sonst genannte mechanische Manier der Frantzosen wird dem Haupt-Riß nach auf dem Papier also gemachet/ (von da sie hernach auf das Feld gar leichtlich kan gebracht werden.) (1) Aus einem nach Belieben genommenen Mittel-Punct Z (Fig. 6.) wird mit beliebiger Weite ein blinder Circul gezogen/ (hier wird genug seyn/ es nur mit einen halben Circul zu erklären) und in so viel gleiche Theile/ da, ab, bc, ꝛc. getheilet/ als die Vestung Boll-Wercke bekommen soll. (2) Jede Seite wird in sechs gleiche Theile eingetheilet/ und einer davon/ als aH, aI, bG, bL, ꝛc. für die Kehl-Linie genommen. Weiter werden aus den Puncten H und I, G und L, u. s. w. Winckel-rechte Linien HE, IK, GF und LM, aufgerichtet/ eben so lang/ als die Kehl-Linien vor die Flanquen, nemlich auch einen sechsten Theil der innern Polygon. (3) Daß in den Sechs-Eck und folgenden Viel-Ecken/ der Bollwercks-Winckel möchte 90. Grad bekommen/ (welches in 4 und 5 Eck nicht geschehen konte/ woferne die Gesicht-Linie nicht alle Defension ver-


Pag. 449
Fig. 1.
Fig. 2.
M
N
F
E D C B A
F
Ars Fortificatoria.
Fig. 3.
L
N
R
P
S
M
O
Q
T
Fig. 4.
Z
t
V
y
Y
v
X
A R P D Q B
X
F
E
a
b
H N S O G
K
M
L
L
Fig. 5.
D
d
Z
c
C
Gallorum antiqua Methodus.
A
E
F
B
O
K
H
G
M
I
L
Fig. 6.
Z
d
c

verlieren sollte) werden oben die Flancquen mit einer geraden Linie/als FM, zusammen gehänget/und die Helffte OM aus der Mitte O in die Höhe auf die Capital in B gesetzet. Wenn hernach die facen gezogen werden/so bekommt der Bollwercks-Winckel FBM just 90 Grad/ welcher nach dermahliger Meynnng der Frantzosen der Stärckste seyn sollte/ da indessen die Defension, vermöge der Haupt-Regul Num. VII. gar sehr zu kurtz kam. Bey dem 4 und 5 Eck aber muß ein Lineal an einer Seite unten an der flanc als bey H, an der andern oben an derselben / als bey F, angeleget / und solcher Gestalt die Gesicht-Linie BF gezogen worden.

III. Nun wollte ich gern auch die Italiänische Art erklärt haben:

So weit biß die flanc HE und Kehl-Linie a H gemachet sind / ist die Operation mit der vorigen einerley / indem beyde auch ein Sechstheil der innern Polygon zur Länge bekommen. (siehe die 7 Fig.) Hernach wird die Helffte der Cortine HO oder GO, zur second flanc genommen / von dem Sieben-Eck an durch alle die andern. Bey den vorhergehenden Vier- Fünff- und Sechs- Eck aber muß man wenigstens den dritten Theil der Cortine zur second flanc nehmen. Diese mit der flanc HE oder GF zusammen genommen / kan der gegenüber-liegenden Gesicht-Linie EA oder FB genug / ja in dem erstern Fall überflüssige Defension geben. Und ob wol der Bollwercks- oder bestrichene Winckel weit spitziger wird / als in vorhergehender Art / und hernach mit Stücken leichter zu

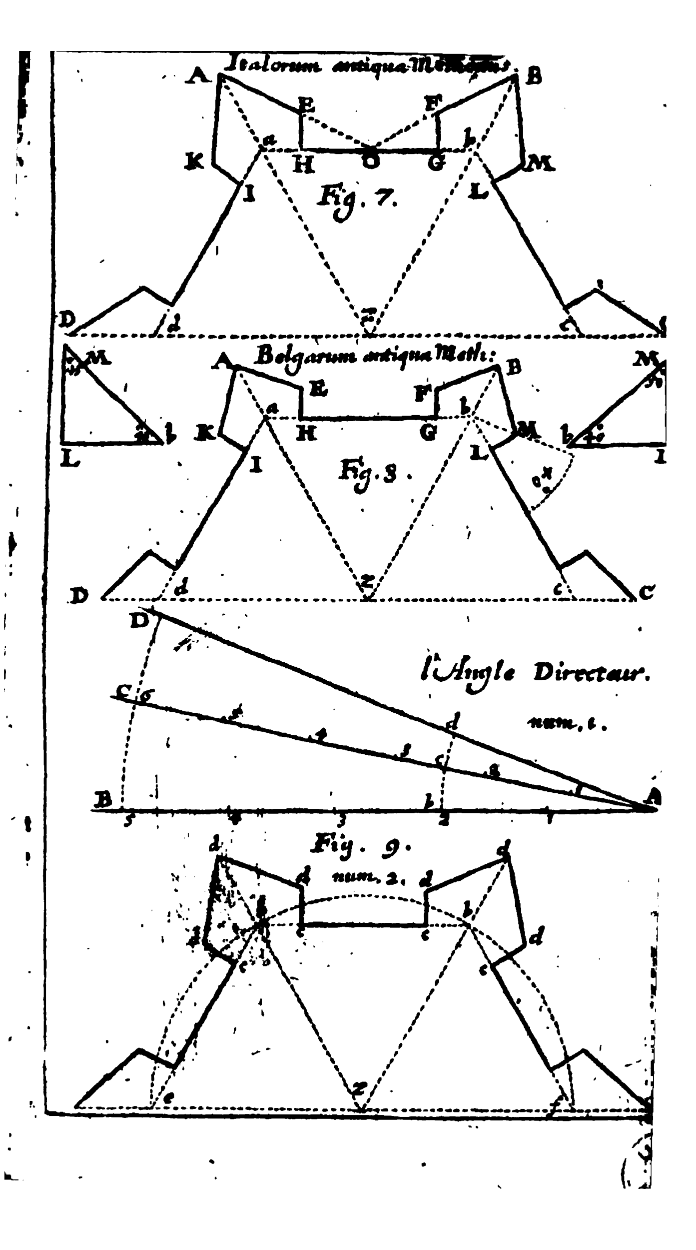
brechen zu seyn scheinet: wollen sie doch behaupten/ daß der rechte Winckel eben nicht viel länger dem Canon widerstehen könne/ mit Minen aber eben so leicht übern Hauffen geworffen werden.

IV. Welches ist dann der Mittel-Weg zwischen beyden Arten/ dem die Niederländer folgen?

Sie machen den Anfang/ eben wie bey vorigen Arten geschehen/ ohne daß sie die flanc HE, GF etwas kleiner machen/ als die Kehl-Linie aH oder bG, (besiehe die 8. Fig.) und bedienen sich darzu eines Winckels (MbL.) von 40 Grad/ den sie daher l'Angle Forme-Flanc nennen. Dann wie in dem besonders stehenden Dreyeck/ (an der lincken Seite) wenn die Kehl-Linie bL. und flanc. LM. nach vorhergehenden Arten gleich sind/ auch die beyden Winckel bey b. und M. gleich werden. Also in dem andern besonders stehenden Dreyeck bLM. da der Winckel bey b. von 40 Grad wird/ und der andere bey M. von 50 muß nothwendig auch die flanc LM. kleiner werden/ als die Kehl-Linie bL. Solcher Gestalt wird der Bollwercks-Winckel etwas stärcker/ als in der Italiänischen/ und spitziger als in der Frantzösischen Art. Hingegen ist auch die Defension schwächer als in jener/ und stärcker als in dieser.

V. Gibts nicht noch eine solche leichte Art/ Vestungen zu zeichnen?

Ja eine gar Anmuthige/ die durch Hülffe eines Winckels/ der Angulus Director, Directions-Winckel genennet wird/ geschiehet. Der Winckel wird also gemachet. Es wird (Fig. 9. n. 1.) eine



Italorum antiqua Methodus
A
B
E
F
a
b
K
H
O
G
M
I
L
Fig. 7.
D
d
z
c
Belgarum antiqua Meth:
M
A
B
E
F
a
b
K
H
G
M
L
I
L
Fig. 8.
D
d
z
c
C
D
l'Angle Directeur.
C
d
num. 1.
c
B
b
A
Fig. 9.
num. 2.
z

eine Linie AB. gezogen / und darauf von A gegen B fünff gleiche Theile gesetzet / (je grösser nun der vorhabende Riß seyn soll / je grösser müssen auch diese Theile genommen werden.) Darnach nimmt man mit einem Circul die gantze Länge A 5 ziehet aus A einen Bogen BCD und setzet darauf einen von den fünff Theilen in 6 oder C. Ferner wird die Linie AC oder A6 gezogen/ in 6 gleiche Theile getheilet / und einer davon weiter von C in D gesetzet. Wenn nun endlich AD gezogen wird/so ist der Angulus Director oder Directions-Winckel fertig.

VI. Wie wird nun dieser Winckel / zu Verzeichnung der Haupt-Risse / gebrauchet?

Der Gebrauch bestehet kürtzlich in Folgenden. Nachdem ein halber Durchmesser ze oder zf (num. 2.) nach Belieben / oder wie es der Raum des Papiers leidet/genommen worden/ wird mit derselben Weite zu dem vorhabende Riß ein gantzer oder halber Circul gezogen / welcher ferner in so viel Seiten getheilet wird / als Bollwerck seyn sollen/ wie eb bb bf u. s. w. Mit der Weite einer Seite wird auf dem Directions-Winckel aus der Spitze A. ein Bogen bcd gezogen: so gibt die Weite die Kehl-Linie / cd die flanc, und bd die Haupt-Linie oder Capital / daß also der gantze Haupt-Riß daraus gar leicht kan verfertiget werden.

VII. Sind aber diese leichte Arten so beschaffen/ daß sie in wichtigen Wercken sicher mögen gebrauchet werden?

Allerdings halten sie gelehrte und erfahrne Männer dafür/und solches nicht ohne Ursache. Dann es lehret die Erfahrung selbst/ daß nach dergleichen

Art zu zeichnen/ (sonderlich die Num. IV. und VI. angewiesen worden) die Boll-Werck raumlich genug / an dem bestrichenen Winckeln nicht zuspitzig/ und an der Defension zimlich starck werden. Dann die bestrichnen Winckel halten guten Theils mehr als 60 Grad / die flanc aber und second flanc zusammen genommen / sind theils nicht viel kleiner/ theils eben so groß / theils noch grösser / als die gegenüber-liegenden Gesicht-Linien. Scheinet demnach die Subtilität gantz ohne Nutzen zu seyn/wenn man durch die geometrische mühsame Rechnung die Winckel in Grad und Minuten/die Linien aber in Ruthen / Schuhen und Zollen genau ausrechnet/ und in Tabellen bringet. Deme ungeachtet/ werde ich doch in dem Verfolg dieses Buches verschiedene Tabellen anführen / und daneben zeigen/ wie man sie ausrechnen könne / indeme noch viel der Meynung sind / daß ohnerachtet solche Subtilität überflüssig wäre / sie den Lernenden nichts schaden/ ja wol einiger Massen nutzen könne / im übrigen aber einen mathematischen Verstand anzeige.

Das II. Capitel.

Worinnen der Grund und die gewöhnliche Verzeichnung der Niederländischen Art/ nach dem Haupt-Riß an regulirten Wercken ausgeführet wird.

I. Welche sind die Grund-Reguln/sothaner Niederländischen Art zu befestigen?

DAmit bey Befestigung der Städte der Endzweck desto besser erhalten würde/ welcher auf genaue

genaue Beobachtung der oben Num. V. VI. und VII. in der Einleitung angeführten Haupt-Reguln gerichtet war/ als welche durchgehends von Jedermann musten gebilliget werden: haben die Niederländer sich ferner noch an folgende besondere Reguln gehalten. (1) Wann ein Feind der Vestung am nächsten komme/ müsse die fürnehmste Defension vielmehr aus Musqueten / als aus Stücken/ geschehen/ weil sie behänder und wohlfailer sey / und besser an einem Stück fortgehen könne. Dannenhero müsse die längste Streich- oder Defens-Linie (GA Fig. 5.) nicht grösser genommen werden / als 60 Rheinländische Ruthen oder 720 Fuß / deren zwölff eine Ruthe machen/ weil aus Erfahrung bekandt/daß ein Musqueten-Schuß auf solche Weite eben noch mit genugsamer Krafft hinreiche. (2) Die drey Linien / woraus der gantze Umbriß des Walles entstehet/nemlich (HE.) die Flanc. (AE.) die Gesicht-Linie und (HG.) die Cortine könnten gegeneinander am geschicklichsten die Verhältnis haben/ wie die einfachen Zahlen 1. 2. 3. und werde so dann die vorbestimmte Länge der Defens-Linie meistens genau erhalten werden / so ferne die Cort. 36. die Gesichtl. 24. und die Flanc 12 Ruth. lang würde. Jedoch weil man sahe / daß bey den Vestungen von wenig Bollwercken diese Verhältnis nicht völlig angehen wollte / ohne wider die ersten Hauptreguln zu fehlen/ so gaben sie bey dem Viereck der Flanc nur 7. oder höchstens 8. (ja theils gar nur 6.) Ruthen/bey den folgenden Vielecken aber thaten sie immer noch eine Ruhte mehr hinzu / biß die Flanc endlich ihre zwölff Ruthen voll bekam/

wo-

wobey es dann verbleibe. (3) Sahen sie wohl/ daß in Ansehen der Gewalt des Canons / der Bollwercks-Winckel EAK so damit am hefftigsten angegriffen wurde / je stumpfer / je besser/ hingegen in Ansehung der second flanc je spitziger / je besser seyn würde / weil mit dem Abnehmen des Winckels / die Defension auf dieser zunimmt. Derowegen wollten sie den Mittel-Weg ergreiffen/ als den sichersten/ und lehreten den bestrichenen Winckel auf dreyerley unterschiedliche Weise folgender Gestalt bestimmen. Nemlich zu dem halben Winckel IaH. (von deme bald folgen soll / wie er gefunden wird) addirten sie entweder zwey Drittel von eben dem Winckel/ oder beständig 15 oder 20 Grad/und gabe dieSumme zu derGrösse des gantzenBollwercks- oder bestrichenen Winckels / doch nur in so weit/ daß dieser weder weniger als 60. noch mehr als 90 Grad bekommen durffte.

II. Wie haben sie nun ferner ihre Rechnung der übrigen Winckel und Linien aus diesen Grund-Reguln angestellet/die doch meistens nach Willkühr angenommen worden.

Es sind zwar diese Grund-Reguln guten Theils willkührlich / jedoch nicht gantz und gar / sondern nach dem vorgesetzten Zweck eingerichtet. Darauf haben sie nun ferner die Trigonometrische Ausrechnung der fürnehmsten Linien gegründet / damit man gewiß und versichert seyn könne / daß alles werde nach dem mit den drey ersten Haupt-Reguln

und

und der angesetzten nothwendigen Maaß der läng- sten Defens-Linie überein stimmen. Weil aber bey dieser Rechnung nebst den Linien auch die dazwi- schen begriffene Winckel nothwendig musten mitge- brauchet werden / als haben sie zuvorderst die für- nehmsten Winckel in folgender Ordnung aus- gefunden: (1) Wann der Umkreiß eines gantzen Circuls der 360 Grad begreiffet / in so viel Theile getheilet wird/als Bollwercke an die Vestung kom- men sollen/ kommt heraus der Mittelpuncts-Win- ckel (azb.) d. i. 60 Grad in VI. Eck / 72. in V. Eck / u. s. w. (2) Wenn der Mittelpuncts-Winckel von der Summa dreyer Winckel in einem Drey- eck/das ist/ von 180. Grad abgezogen wird/ bleiben zwey Winckel (zab und zba) welche den gantzen Kehl-Winckel(IaH)ausmachē/und im VI.Eck 120. im V. Eck. 108. Gr. betragen/rc. (3) Zwey Drit- tel von diesem Winckel geben den Bollwercks- Winckel (EAK) wie bey der dritten Art Num. I. gemeldet worden / nemlich im VI. Eck 80. im V. Eck 72. Grad/ rc. Nach der ersten Art aber würde der Bollwercks-Winckel im VI. Eck 75 im V. Eck 69 Grad bekommen. (4) Wenn der halbe Boll- wercksw. aAE von dem halben Polygon-oder Kehlw. aAB abgezogen wird/ gibt der Uberrest den Winckel EAB. der Frantz. Angle diminuè genen- net wird/ oder den W. EOH (der jenes sein Wech- sel-Winckel und ihme folgends gleich ist) welcher der Streich-Winckel/ Frantz. angle flanquant in- terieur heisset/ beträgt im VI. Eck 20 im V. Eck 18 Grad. (5) Weil in der Niederländischen Art die

Flan-

Flanc allezeit senck-oder bleyrecht auf der Cortine stehet / ist leicht zu dencken / daß der Winckel der Flanc mit der Strichlinie (HEO) des Streichwinckels EOH Uberrest zu 90 Gr. und also im VI. Eck 70 im V. Eck 72 Grad sey. (6) Wird nun dieser von zwey geraden Winckeln abgezogen / so kommt heraus der Winckel der Flanc mit der Gesicht-Linie (AEH) im VI. Eck 110 im V. Eck 108. rc. Wird nun diese Rechnung solcher Gestalt durch die übrigen Vierecke zum wenigsten biß aufs XII. Eck forgeführet/ so entspringet daraus folgende Tabelle.

Tabel-

Tab. der Winckel bey den Regulier-Vestungen/ wenn der Bollwercks-Winckel so lang zwey Drittel des Polygon-Winckels hält/ biß er 90 Grad bekommt.

Winckel im	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	0	0	0	0 /	0	0	0	0 /	0
Mittelpuncts-Winckel azb	90	72	60	51.26	45	40	36	32. 44	30
Kehl-Winckel laH	90	108	120	128.34	135	140	144	147.16	150
Bollwercks-Winckel EAK	60	72	80	85. 42	90	90	90	90	90
Streich-Winckel EOH	15	18	20	21. 26	22. 30	25	27	28.38	30
W. der Flanc mit der Defens-Linie.	75	72	70	68. 34	67. 30	65	63	61. 22	60
W. der Flanc mit der Gesicht-Linie.	105	106	110	111.26	112.30	115	117	118.38	120

III. Wie

I. Wie werden nun durch Hülffe dieses Winckel die fürnehmsten Linien zu dem Hauptriß ausgerechnet?

(1) Wenn die Flanc voraus gegeben ist/ in dem V. Eck 7. im V. Eck. 8. im VI. Eck. 9. VII. Eck 01. III. Eck. 11. und allen übrigen Vielecken 12. Ruthen lang wie oben in der I. Frag Num. 2. gemeldet; so kan aus dem Dreyeck EHO. gefunden werden / das Stück EO von der kleinen Defens-Linie O nemlich / (nach der VI. Aufgabe der Dreyeckmessung) wird also geschlossen. Wie der S. R. des ngle diminuè EOH (der im V. Eck 18 groß gefunden worden) sich verhält gegen der Flanc EH m V. Eck. 8. R.) also der S. T. gegen dem gesuchten Stück EO. Wird nun die Gesichtlinie AE von 4. R. hinzu gethan / so bekommt man daraus die kürtzere Defens-Linie AO gantz.

(2) Aus eben dem △ wird auch das Stück der Cortine HO gefunden / wenn man schliesset (nach der III. Aufg. der Trigon.) wie der S. T. gegen der Flanc HE von 8. R. oder 96. Fuß / also der Tang. des Winck. HEO (72. Gr. im V. Eck.) gegen dem Stück HO. Oder (wenn EO die Senne genommen wird vor den S. T.) wie der S. R. des Winck. OH gegen EH also der S. R. des Winck. HEO. gegen HO. Wird nun die gefundene Grösse von der gantzen Cortine HG abgezogen / so bekommt man die second flanc.

(3.) Aus dem Recht-Winck. △ APE, wird das Stück

Stück AP an der äussern Seite/(so bey den Frantzosen Surface heisset) gefunden / wenn man schliesset (nach der IV. Aufg. der Trig.) wie der Sin. T. gegen der Gesichtlinie AE; Also der S. R. des W. AEP, oder HEO, gegen AP welche zweymal genommen/ und zu der Cortine HG addiret / die Grösse der gantzen äussern Seite BA giebet.

(4) In eben dem △ kan man schliessen (nach eben der Aufg.) wie der S. T. gegen der Gesichtlinie AE, also der S. R. des angle diminuè EAP gegen der Verlängerung der Flanc EP und kommt solcher Gestalt die Weite oder Distanz zwischen bey den Polygonen HP oder Ra heraus.

(5) Aus dem neuen Rechtw. △ ARa wird ferner gefunden / erstlich die Hauptlinie Aa so man schliesset (nach der VI. Aufg. der Trigon.) wie der Sinus R. des halben Kehl-oder Polygon-Winckels gegen der Weite zwischen den Polygonen, die erst gefunden worden / also der S. T. gegen die Hauptlinie Aa; Zum andern das Stück AR an der äusseren Seite oder Polygon, wenn man schliesset (nach der III. Trigonom. Aufg.) wie der Sin. R des Winckels aAR gegen der Weite zwischen beyden Polygonen Ra, also der Sin. R. des Winck. AaR der halbe Mittelpuncts-Winckel ist) gegen der Lin. AR. Soferne num diese Linie von der oben Num. 3. gefundenen Linie AP abgezogen wird/ kommt heraus die Kehllinie a H, und diese doppelt genommen/ und zu der Cortine GH, addiret / die innere Seite oder Polygon ab.

(6) Aus dem neuen △ aZS wird auch der kleine halbe Durchmesser Za zu finden seyn/wenn geschlossen wird / (nach der VI. Trigon. Aufg.) wie der S. R. des Winck. aZS (das ist / des halben Mittelpuncts Winckels) gegen a S. (die innere halbe Seite) also der Sin. T. gegen aZ. Der grosse Radius oder halbe Durchmesser kommt hernach von sich selbst heraus / wenn zu dem kleinen die Hauptlinie aA addiret wird.

Endlich (7) wenn die □ der Linie QG. addiret wird zu der □ der Lin. AQ (dann beyde Linien sind aus obigen bekandt) so gibt die Vierungs-Wurtzel der Summe die längste Defens-Linie AG, welche/ wenn sie nicht um merckliches grösser wird als 60 Ruth. dadurch genugsam zu verstehen giebt / daß die Rechnung wohl geführet worden. Wird nun dieselbige durch alle Vielecke auf gleiche Weise durchgeführet / so entstehen daraus unterschiedliche Tabellen / nachdem nemlich / die Grösse der Flanc und des Bollwercks-Winckels anders genommen wird / welches beydes auf dreyerley Weise kan verändert werden. Ich will hier nur eine aus einem andern Buche anführen / weil die Zeit eine gantz wieder aufs neue zu rechnen kurtz fället/ nemlich aus der Architectura Militari des her. Joh. à Felden, weyland Mathem. PP. zu Helmstatt/ die er in teutscher Sprache heraus gegeben. Sie hat etwas andere Winckel/ und die Flanc ist mit IV. Eck. 7. R. groß genommen / sie ist zu finden in dem III. Cap. in der dritten Reyhe. Die Kehl-Winckel und Mittel-

telpuncts-Winckel die bleiben beständig / hingegen hält

Der Boll- werck-win- ckel im	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	o	o	o	o	o	o	o	o	o
	63	71	76	79¼	81½	83	84	48½	85.

aus welchem ferner die Ubrigen folgen / wie in der II. Fr. gelehret worden. Es sind aber diese Bollwercks-Winckel auf keine von den obigen drey Manieren gefunden worden / und werden nichts desto weniger für eben so geschickt gehalten.

Tabelle der fürnehmsten Haupt-Linien an Regulier-Vestungen / nach Rheinl. Ruthen gemessen. Die Flanc wird am IV. Eck gesetzet 7. R. groß zu seyn/ und also folgends immer um eine Ruthe grösser.

Linien im	IV.	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	0 /	0 /	0 /	0 /	0 /	0 /	0 /	0 /	0 /
AB. Aeussere Seite.	82.6	81.5	80.5	79.6	78.8	78.1	77. 6	77. [illegible]	76. 5
aH. Kehl-Linie.	10.7	11.4	11.9	12.2	12.4	12.6	12.10	13. 3	13. 6
Aa. Haupt-Linie.	17.8	19.3	20.8	22.2	23.6	24.9	25. 2	25. 5	25. 7
AO. Defens-Linie.	62.6	54.4	53 2	51.4	50.1	47.7			
ab. Innere Seite.	57.5	58.8	59.7	60.4	60.8	61.1	61. 9	62. 7	63. 2
OG. Second flanc.	6.8	12.1	13.7	14.2	14.2	14.9	15. 2	16. 3	17. 2
aZ. Der kleine Halbmesser.	40.6	50.0	59.7	69.6	79.4	89.3	100.3	111.3	122.0

IV. Kan

IV. Kan man aus denen also verfertigten Tabellen aller Vestungen Hauptriß völlig verzeichnen?

Solches kan freylich sowol auf dem Papier/vermittelst eines verjüngten Maaß-Stabes/ als im Feld nach dem vollen Maaß geschehen/ und dieses beyderseits nach folgender Ordnung. Wenn zum Exempel auf dem Papier sollte der Hauptriß zu einem Regulier VI. Eck gemacht werden/ wird (1) aus einem verjüngten Maaß-Stab/ (dessen Grösse nach dem Raum des Papiers gerichtet wird) der

o /

kleine Radius oder Halbmesser/ (59. 7) und der Mittelpunct ohngefehr mitten auf dem Papier genommen/ aus welchem ein blinder Kreiß gezogen wird (abcd Fig. V.)

(2.) Die Länge der innern Seite oder Polygons (ab) welche in gegenwärtigem Fall dem Halbmesser gleich ist/ wird auf dem Umkreiß/ von a zu b. von b zu c u. s. w. herum getragen/ und weil es nicht allezeit gantz genau zu letzt zutreffen will/ nach dem Augen-Maaß so viel verbessert/ biß der letzte Umschlag gerad wiederum in den ersten Punct (a) trifft.

(3) Setzet man die Grösse der Kehl-Linie aus eben der Tabelle/ und eben dem verjüngten Maaß-

o /

Stab (11 /9) von a in H. und H. und I. von b in G und L.

(4) Von den so gefundenen Puncten H. I. G. L. &c. werden Winckel-rechte Linien aufgerichtet/

 nach

nach der erwählten Grösse der Flanc, (als hier 10 R.) wie IK HE GF LM.

(5) Endlich werden die Haupt-Linien auf die Verlängerung der kleinen Halbmesser Za. Zb. hinaus gesetzet / wie aA bB u. s. w. und hernach die Gesicht-Linien AK, AH, BF, BM. zusammen gezogen. Diese und die Flanquen, nebst den Cortinen werden mit Tusch oder Dinte schwartz ausgezogen / die übrigen Linien aber / wie sie gezogen worden / gelassen oder ausgelöschet. Solcher Gestalt ist der Hauptriß der Vestung fertig / und die Linien haben die Verhältniß gegeneinander / als die oben voraus gesetzte Grund-Sätze erfordern. In dem Feld ist die Art / den Haupt-Riß einer Vestung abzustechen / von diesem Proceß nichts unterschieden / ohne daß die Halbmesser aus dem Mittelpunct / nach dem Mittelpuncts-Winckel durch ein Geometrisches Instrument abgezeichnet / und mit Stöcken oder Stäben abgestochen werden / (die an statt der Puncten dienen) wornach das Ubrige nach dem gewöhnlichen Feldmaß leicht fortzumachen; welches aber besser in dem Feld durch würckliche Ausübung angewiesen wird / hier aber ohne Nutzen weitläufftig müste beschrieben werden.

V. Was duncket dich aber von diesen so genauen Ausrechnungen der Tabellen / und daraus verfertigten Rissen?

Meine Meynung ist mit wenigen diese: Es sey dergleichen genauer Fleiß der Mathematicorum seines Lobs nicht gäntzlich zu berauben / wenn sie zu

Verferti-

Verfertigung ihrer Risse nicht nur auf Ruthen/ sondern auch auf Schuhe/ ja wol gar auf Zoll gehen/ (wie dann oben angeführter Felden auch diese in seinen Tabellen mit angemerckt/ die ich aber daraus weggelassen) und sey nicht ohne Nutzen die Jugend dahin zu halten/ daß sie solchen Tabellen genau folgen. Wolte man aber die Ingenieur bey dem würcklichen Vestung-Bau an diese Subtilitäten binden/ wäre es/ meines Bedünckens/ recht lächerlich gethan. Ist demnach/ in Ansehung dieser/ freylich auch dieselbe subtile Ausrechnung der Tabellen vergebens und unnützlich/ (sonderlich bey der Eintheilung der Rhein. Ruthe in 12 Schuh) und solches aus folgenden Ursachen: (1) Weil die vorgesetzte Maase in dieser Rechnung auf dreyerley Weise variren/ so wol an der Länge der Flanquen, als Grösse des Bollwercks-Winckels/ so entstehen daraus wol neunerley besondere Tabellen. Nun gebrauche einer/ welche er will von diesen Tabellen/ und lasse Schuhe und Zoll weg/ wann sie nicht über eine halbe Ruthe betragen/ so wird er seinen Haupt-Zweck mit einer so gut als mit der andern erhalten/ wann sonderlich die fürnehmste Absicht auf die drey allgemeine Grund-Reguln genommen wird/ welche oben in der Einleitung num. V. VI. und VII. fest gesetzet worden. (2) Weil das fürnehmste Absehen bey dieser Manier darauf gehet/ daß die Weite der Defension einen gewissen Musqueten-Schuß nicht überschreite/ dieser aber/ so gar genau auf 60. Ruthen nicht einzuschräncken ist/ sondern sich auch wol auf einige Ruthen weiter hinaus setzen lässet; ist leicht zu erwessen/ daß ein

erfahrner Ingenieur daher Freyheit behalten/ auch den in den Tabellen angesetzten Zahlen nach Gelegenheit etwas zuzusetzen/ wann er nur bey den vor wieder gemeldeten Grund-Reguln verbleibet.

Das III. Capitel.

Worinnen die Niederländische Manier in etwas gebessert/ und auf die heut zu Tage übliche Methode zu zeichnen appliciret wird.

I. Was meynest du hier für eine Application und Verbesserung?

ICh werde hernach zeigen/ was die heutigen Ingenieurs an der Niederländischen Manier tadeln. Hier aber ist mein Vorhaben/ da sonst der Haupt-Riß derselben pfleget von der innern Polygon hinauswarts gemachet zu werden/ (wie im vorhergehenden Capit. num. IV. zu ersehen) denselben nach der Manier anzuweisen/ nach deren jetziger Zeit Pagans, Rusensteins/ Scheiters/ und dergleichen Manieren gezeichnet werden. Dann ich bin Willens/ alle Manieren zu befestigen/ so anzuweisen/ daß man sie dem Haupt-Riß nach von der äussern Polygon einwarts verzeichnen könne.

II. Dieses Vorhaben/ vielerley Manier auf eine allgemeine Manier zu bringen/ gefällt mir allerdings. Worinnen bestehet aber die Verbesserung/ deren du gedenckest?

Die heutigen Ingenieurs fangen nicht allein ihre

Befestigung von der äussern Polygon an / sondern sie geben auch derselbigen eine gewisse Maaß/ daß sie durchgehends in allen Vielecken soll 100. 90. oder 80. Ruthen lang seyn. Nun bin ich bedacht/ auch dieses Letztere bey der Niederländischen Manier zu beobachten. Wann ich bloß von der äussern Polygon einwarts fortificiren wolte/ ohne derselben eine gewisse Maaß voraus zu bestimmen/ könnte solches leicht geschehen/ wann nur zuvor nach der III. Frag Num. 3. und 4. die Surface A P und die Verlängerung der Flanc biß an die äussere Polygon, als EP gefunden/ und in die Tabellen eingetragen worden. Dann so darff man (1) nur von der äussern Polygon AB (Fig. 5.) die Stücke AP P Q abschneiden/ und aus den Puncten P Q perpendicul einwarts fallen lassen/ worauf die Verlängerung der Flanquen PE QF und hernach die Länge der Flanquen selbst EH FG abgestochen wird. (2) Durch die Puncten FG wird die Courtine gezogen/ und beyderseits verlängert/ daß auch die halben Kehl-Linien Ha und Gb darauf können abgestochen werden / woraus auch die Haupt-Linie und die innere Polygon bekannt werden. Die Haupt-Linien aber mögen leichtlich fortgezogen werden/ biß sie zusammen lauffen/ und den Mittel-Punct Z zu dem gantzen Vieleck geben. Endlich kan aus diesem der Umkreiß der Vestung durch die Bollwercks-Spitzen ausgemachet/ und erst beschriebener Maßen die Linien alle von der äussern Polygon an gefunden werden.

III. Ist dieses nun der heut zu Tag übliche Weg/ von der äussern Polygon einwarts zu fortificiren?

Es wird zwar nach derselbigen Manier hier auch der Anfang von der äussern Polygon gemachet/ aber in der folgenden Ausführung sind jene von dieser weit unterschieden. Damit derowegen diese von aussen angefangene Zeichnung denselben/ nach denen aufgebrachten Erfindungen/ auch in den übrigen Umständen ähnlicher werde/ wollen wir zuvor den Perpendicul CD ausrechnen/ durch alle Polygonen durch/ mit Hülffe des recht-winckelichten △ ACD, indeme allezeit solcher Gestalt kan geschlossen werden: Wie der Sin. R. des Winck. ACD gegen dem S. R. des Winck. CAD, (welche Winckel beyde gegeben sind/ der Letztere/ als der Unterschied des halben Polygon-Winckels/ von dem halben Bollwercks-Winckel/ der Erstere/ als dessen Uberrest zu 90 Grad.) Also die halbe äussere Polygon AD gegen dem Perpend. DC. Solchem nach wird besagter Perpendicul gefunden im IV. Eck. 11° 0′. im V. Eck. 13° 3′. im VI. 14° 9′. VII. 15° 10′. VIII. 16° 8′. IX. 17° 9′. ꝛc. Hieraus kan eine jede äussere Polygon, als AB ꝛc. folgender Gestalt einwarts fortificiret werden. (1) Mitten von der äussern Polygon fälle einwarts den Perpendicul DC so lang/ als voran gesetzte Ausrechnung anweiset. (2) Ziehe Creutz-weiß Linien von A und B durch C, als ACO und BCN, die Länge derselben giebet aus oben-geführter Rechnung die

kürtzere

kürtzere Defens-Linie/ welche gleicher Gestalt in die daselbst gesetzte Tabelle hätte gebracht werden können. (3) Durch N und O wird eine gerade Linie beyderseits über die Puncten hinaus gezogen/ von AO und BN, oben die Gesicht-Linien EA und FB abgeschnitten/ und von den Puncten E und F Perpendicular-Linien gegen der Verlängerten NO gezogen. Woraus die Flanquen EH und FG entspringen. (4) Werden nun endlich auch die halben Kehl-Linien Ha Gb aus der Tabelle auf die verlängerte NO beyderseits hinzu gethan/ so bekommt man auch die innere Seite ab &c. und die Haupt-Linien/ &c.

IV. Hierbey finde ich aber noch nicht die Verbesserung/ welche zu Anfang der II. Frag dieses Capitels versprochen worden?

So will ich sie dann besser zu erkennen geben. Wir haben in oben-angeführter Tabelle gesehen/ daß daselbst die äussere Seite immer kleiner wird/ je mehr Bollwercke die Figur bekommt/ welches doch der Vernunfft gantz zuwider lauffet. Derowegen will ich hier die Niederländische Manier in diesem Stück nach der neuen Methode einrichten/ in den übrigen Stücken aber lassen/ wie sie bißher gewesen/ und solchemnach für beständig setzen/ daß die äussere Polygon allezeit/ und in allen Vielecken 80 Ruthen halten soll. Hieraus will ich ferner in behöriger Verhältniß die übrigen Linien herleiten/ soviel zur Verzeichnung nöthig sind/ als DCAO

und

und AZ, (dann mehr sind darzu nicht nöthig) schliesse demnach in der Regula de Tri.

Wie sich verhält die äussere Polygon AB, als sie in der Tabelle befindlich/ zum Ex. im IV. Eck von 82°. 4′. gegen ihren Perpendicul DC 11. oder 110. zehentheilige Schuh/ (dann wann wir die zwölff-schuhige Eintheilung der Ruthe gebrauchten/ würde es allzu mühsam seyn/ und solche Subtilität doch nichts austragen.) Item/ gegen ihrer Defens-Linie AO 54°. 9′. Item/ gegen ihrem grossen Halbmesser AZ 58°. 3′. der gefunden wird durch Addirung des kleinen Halbmessers/ und der Capital; also verhält sich die genommene äussere Polygon von 80°. gegen ihrem Perpendicul, Defens-Linie/ und grossen Halbmesser. Solcher Gestalt kan man durch alle übrige Polygonen verfahren/ zum wenigsten biß auf das regular IX. Eck/ (indeme wir noch zur Zeit keine Regular-Vestung von mehr Bollwercken haben/ ausser Wißmar von 15) und die gefundene Linien in eine Tabelle bringen/ dergleichen nachfolgende ist/ daraus ferner eines jeden Vielecks Haupt-Riß nach der Methode kan verzeichnet werden/ welche zu Ende der III. Frag vorgeschrieben worden/ und der heutigen Ingenieur-Manier sehr ähnlich ist.

Tabelle auf der äussern Polygon, beständig von 80. Ruth. nach Niederländischer Manier zu befestigen.

In dem	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Perpend. DC.	10.7	13.2	14.8	15.7	17.3	18.3
Defens-Linie A O.	60.6	55.4	53.9	51.5	50.9	48.9
Halbmesser a Z.	60.3	70.6	80.0	91.4	101.4	111.5

V. Wiewol der Gebrauch dieser neuen Tabelle aus dem Ende der III. Frag genugsam abzunehmen/ möchte ich sie doch an einer besondern Figur angebracht sehen?

Wann man eine Niederländische Manier nach der neuern Methode zeichnen will/ von der äussern Polygon einwarts/ wird (1) Fig. 10. die Linie AB gezogen von 80. vor die äussere Polygon. (2) Wenn ein Siebeneck soll verzeichnet werden/ lässet man mitten aus der Polygon einwarts einen Perpendicul fallen DC; welche bey Num. VII. in der Tabelle von 15. 1. gefunden wird. (3) Werden durch C aus A und B Creutz-weiß Linien gezogen/ und darauf 51. 5. vor die Defens-Linien/ AO und BN und 24 vor die Facen AE und BF abgeschnitten. (4) Wird eine Linie durch O und N gezogen/ und aus E und F Perpendicularen dargegen gezogen/ so die Flanquen EH und FG geben. (5) Wird endlich aus A und B mit der Weite des grossen Halbmessers AZ 91. 4. ein Durchschnitt gemachet und dadurch das Mittel-Punct Z gefunden. Wird nun von Z eine gerade Linie nach A gezogen/ so findet sich der grosse Halbmesser AZ mit der Capital A a und der Kehl-Linie a H. Wann dann ferner mit eben der Weite AZ (7) durch A und B ein blinder Kreiß gezogen wird/ so finden sich die übrigen Seiten der Figur/ die auf gleiche Weise können fortificiret werden.

Das

Das IV. Capitel.

Worinnen die Melderische Manier vorgestellet wird / welche aus einer Verbesserung der Holländischen Manier entsprungen/ und zugleich auf die neue Methode einwarts zu befestigen gebracht wird.

I.

GErhard Melder, der sonst die Holländische Manier wider Baron von Rusenstein verthei-diget/ hat dennoch einige Dinge daran beobachtet/ die eben nicht zu billigen wären/sonderlich aber/daß in den Vestungen von wenig Ecken/ als IV.V.VI. Ecken/ die Flanquen und andere zur Defension behörige Linien viel kleiner fallen/ als in denen von mehr Ecken; da doch jene ohne deme wegen ihres engen Raums/ geringen Anzahl und schlechten Platzes der Bollwercke schwach genug/ und gegen diese gar unvermögend sind/ und derowegen so viel weniger ohne Noth noch weiter sollten geschwächet werden. Deßwegen ist er einig und allein dahin bemühet gewesen/ daß alle Theile der Bollwercke in allen Vielecken durchgehends einerley Verhältniß bekämen / und solcher Gestalt alle zu einiger Gleichheit gebracht würden.

II. Er gibt dreyerley Vestungen an/ groß Royal, da die innere Polygon beständig 60. R. ist/ klein Royal, da die äussere Seite beständig so viel hält/ und Mittel-Royal, so der Proportion nach zwischen beyde einfället/ und also an der innern Poly-

gon weniger/ an der äussern mehr als 60 Ruth. hält. Nun gibt er ferner in groß Royal allezeit 12. R. vor die Kehl-Linie/ 23. vor die Capital- oder Haupt-Linie/ von 10. Ruth. vor die Flanc, das IV. Eck ausgenommen/ da diese nur 9. Ruth. bekömmt. Die Winckel des Mittel-Puncts und die Kehl-Winckel bleiben ohne dem bey allen Manieren einerley. Die übrigen Linien und Winckel hat er aus diesen voraus gegebenen Linien ausgerechnet/ wie aus folgender Tabelle zu sehen/ die ich aus seiner eigenen viel Weitläufftigern abgenommen habe.

Die

Die erste Tabelle / zu Aufreissung der Melderischen Manier nach der gewöhnlichen Niederländischen Methode.

In dem	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XI
Kleine Halbmesser a Z	42.4	51.0	60.0	69.[illegible]	78.4	87.7	97.0	106.0	116.0
Aeussere Polygon AB	92.0	86.8	83.0	80.6	77.4	75.6	73.6	72.8	71.6
Second flanc OG	1.0	7.0	12 3	15.5	17.5	19.0	20.1	20.7	21.4
Kleine Defens-L. AO	64.8	56.8	51.2	47.2	44.5	42.8	41.0	40.2	3[illegible].2
Gesicht-Linie AE	29.0	26.8	25.5	24.4	23.5	23.0	22.3	22.0	21.6
Bollwercks-W. EAa	61.12	70.46	74.16	76.36	78.10	[illegible] 922	79.44	80.58	81.30
Uberrest des halben Polygon W von dem halbē Bollwercks-W.	14.24	18.37	22.53	25.58	28.21	30.19	32.8	33.9	34.15

III. So ferne wir nun eben diese Zeichnung (welche aus dieser Tabell nach der Niederländer gewöhnlichen Methode, von der innern Polygon auswarts geschiehet) wolten nach der neuern Methode von der äussern Polygon einwarts machen/ würde nichts weiter erfordert/ als daß der Perpendicul DC bestümmet würde/durch den die Defens-Linien oder die verlängerten Gesicht-Linien Creutzweiß sollen gezogen werden; welches auf der 10. Figur in dem Dreyeck DAC eben so geschehen kan/ als im III. Cap. Num. III. geschehen/ indem bey allen Vielecken durchgehends geschlossen wird: Wie der S. R. des Winckels ACD sich verhält gegen dem Sin. R. des Winckels CAD, also verhält sich die halbe äussere Polygon AD gegen dem Perpendicul DC. Die Winckel aber sind aus vorhergehender Tabelle gar leicht zu finden. Ich habe diese Rechnung nur biß auf das XII. Eck continuiret / und folgende Tabelle daraus bekommen.

Die

Die andere Tabelle/ vor den Perpendicul DC, in verschiedenen Vielecken.

In dem	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Perpend.	0 /	0 /	0 /	0 /	0 /	0 /	11	0 /	0 /
DC.	11, 14	14. 6	17. 5	19. 6	20. 8	22. 1	23. 1	23. 1	24. 4

IV. Wann solcher Gestalt dieses Stück an der ersten Tabelle noch ersetzet worden/ so stehet aus beyden der erste Umriß der Melderischen Manier nach der neuern Methode folgender Maßen gar leicht zu machen. (1) Wird eine Linie gezogen/ und darauf die vorhabende äussere Polygon AB abgestochen/ nach der Länge/ welche in der ersten Melderischen Tabelle unter dem Vieleck gesetzet ist/ welches man zu machen begehret. (2) Mitten aus dieser äussern Polygon wird der Perpendicul DC gegen das Mittel-Punct zu/ gefället/ so lang als die andere Tabelle unter der Zahl eben dieses Vielecks andeutet. (3) Die Defens-Linien/ welche von dem Punct A und B durch C gezogen werden/ bekommen ihre Maaße auch aus der ersten Tabelle/ als AO und BN. Durch die Puncten N und O wird (4) die innere Polygon gezogen/ von dem Perpendicul an beyderseits 30. Ruthen lang. (5) Aus a und b wird das Mittel-Punct der Vestung mit Durchschnitten gefunden/ durch die Weite des kleinen Halbmessers Za, Tab. I. so geben die aus dem Mittel-Punct gezogene Linien ZA, ZB, die Capitalen a A, b B, so allezeit 23 Ruthen lang sind. Wann nun (6) von a und b die Kehl-Linien a H, b G, 12 Ruth. lang abgeschnitten/ und aus H und G die Perpendicularen HE und GF vor die Flanquen aufgerichtet werden/ biß sie die Defens-Linien berühren/ so ist der Haupt-Riß zu der Melderischen Manier fertig.

Das V. Capitel.

set an/ wie des Antoine de Ville ier nach der alten und neuen Methode oll dem Haupt-Riß nach verzeichnet werden.

I.

Or Vaubans/ des jetzigen Frantzösischen In-genieurs Manier/ welche hernach soll ange-n werden/ ist lange Zeit in Hochhaltung des oine de Ville seine gestanden/ welche dem pt-Riß nach der Niederländischen Manier iahe kömmt. Dann er behält und behauptet ie Flanquen Perpendicular gegen der Cour-, (2) sonderlich die Secondflanc. (3) Den llwercks-Winckel beständig von 90. Grad. igegen nimmt er (1) die innere und äussere Po-on viel grösser an/ und machet (2) die Flanc der l-Linie gleich/ und beyde einen sechsten Theil so ß als die innere Polygon (welche er ohngefehr Schritte groß haben will) und also 30 Schrit-Die gröste Defens-Linie nimmt er ebenfals Schritte/ jeden Schritt zu fünff Fuß gerech-t/ also daß ein Schritt einer Toise oder Klaffter/ ey einer Ruthe gleichen.

II. Die gewöhnliche Methode des Auctoris, ch der er seinen Haupt-Riß verfertiget/ fänget iederum an wie die Niederländische von der in-rn Polygon, deren sechster Theil gibt die Kehlen H oder a h, und b G oder b g, die Flanquen H E.

he, und GF, gf, werden Winckel-recht darauf gesetzet. Wann nun die Durchmesser vom Mittel-Punct Z weit hinaus gezogen sind / und die Puncten eE, fF, mit geraden Linien zusammen gehänget werden/ so bekömmt man die Bollwercks-Spitzen/ wann man mitten aus dieser Linien/ als von R ihre halbe Länge auf die verlängerte Durchmesser hinaus setzet in A und B, von welchen hernach die Gesicht-Linien EA, eA, FB, fB, können gezogen/ und also der Haupt-Riß einer Polygon vollführet werden. Bey den übrigen Polygonen verfähret man gleicher Gestalt.

III. Daferne man aber an statt dieser Methode, die dem de Ville eigen ist/ seine Manier entweder nach der Alten oder nach der Neuen verzeichnen will/ ist nöthig/ zwey besondere Tabellen zu rechnen/ eine und zwar die Weitläufftigere vor die Alte/ die Andere und Kürtzere aber vor die Neue; Oder vielmehr beyde aus der fortgeführten Rechnung/ der Linien und Winckel zu excerpiren. Die Rechnung geschiehet eben so/ wie in der I. Abtheilung Cap. II. und III. angewiesen worden. Nemlich weil der Winckel EAD oder dessen Wechsel-Winckel EOH (Fig. 11.) hier ebenfalls gar leicht zu finden ist/ wann der halbe Bollwercks-Winckel von dem halben Polygon-Winckel abgezogen wird/ (der halbe Bollwercks-Winckel aber ist hier beständig 45. Grad) ferner dessen Uberrest zu 90. Grad HEO und die Seite HE, das ist/ die Flanc ohne dem nicht unbekandt seyn können; so wird gar leicht nach oben gelehrten Reguln gefunden werden

(1) das

(1) das Stück von der Defens-Linie EO. und das Theil der Cortin, HO deren Uberrest OH so dann die second flanc giebet. (2) QH und Qa durch Hülffe des rechtwincklichten Dreyecks aHQ denn die K hl-Linie aH ist bekandt/ der Winckel aQH ist die Helffte vom Mittelpuncts-Winckel und QaH die Helffte vom Kehl-Winckel. (3) Die Quer-Linie RE und RA so der gleich ist/ wie auch die Gesicht-Linie AE und wenn zu dieser die Linie EO addiret wird/ die Defens-Linie AO. Denn in dem rechtwincklichten Dreyeck QRE ist QE schon bekandt/ weil sie aus QH und HE zusamm gesetzet ist/ welche beyde zuvor gefunden worden. Der Winckel HQR ist zuvor auch schon bekandt/ als die Helffte des Mittelpunct-Winckels/ und QER ist sein Uberrest zu 90 Grad. Folglich wird auch daraus QR und die gantze Linie QA zu finden seyn. Qa aber ist aus Num. 2. schon bekandt/ welche von QA abgezogen/ die Capital Aa überig lässet. Endlich stehet auch (4) aus der gefundenen Capital A a und denen schon bekandten Winckeln bey A und a durch Hülffe des Dreyecks aSA die Linie SA zu finden/ welche doppelt zu der innern polygon addiret/ die äussere polygon AB bringet/ deren Helffte AD so denn auch bekandt ist. Letztens und zum (5) wird der perpendicul DC so fürnehmlich nöthig ist/ durch die oben gefundene Winckel CAD und ACD heraus gebracht. Will man (6) den kleinen Halbmesser aZ haben/ (zu dem die Capital mit genommen den grossen Halbmesser giebet) so ist derselbe leicht aus dem rechtw. △ adZ. zu erhalten/ indem die hal-

de innere polygon ad und die Winckel bey a und Z bereits bekandt sind.

IV. Nun wollen wir aus diesem die Tabellen der Winckel und Linien bereiten / welche sonderlich zu der neuern Methode des de Ville Manier zu zeichnen erfordert werden. Weil aber bey allen Manieren die Kehl-und Mittelpuncts-Winckel immer einerley sind / so wollen wir nur nebst drey nöthigen/ und in dieser Manier besondern Winckel den Bollwercks-Winckel anführen / der zwar vom VI. Eck an durch alle polygonen beständig 90 Grad hält/ aber im IV. und V. Eck kleiner ist.

Die

Die I. Tabell Winckel zu des de Ville Manier.

Winckel	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Des Bollwercks.	0 62	80	90	90	90	90
EAB. oder EOH. des Kehl-Winckels Uberrest	0 14	14	15	19. 17	22½	25
Dessen Uberrest HEO.	0 76	75	75	70. 43	67½	65
AEH. Der Schulter-Winckel.	104	104	105	110.17	112½	115

Aus dieser Tabelle können viele Linien durch Trigonometrische Ausrechnungen gefunden werden.

den/ deren wir doch nur wenige in nachfolgende II. Tab. eintragen wollen; so viel wir nemlich nö-thig haben/ die dritte Tabelle zu machen.

Die II. Tab. Der fürnehmsten Linien in Geometrischen Schritten.

Linien in dem	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Stück EO. an der Defens-Linie.	124	124	115	91	78	71
Capital-Linie.	71	57	52	54	55	56
Second flanc.	0	0	8	35	48	56
Gesicht-Linie.	82	65	57	56	54	53
Innere polygon.	180	180	180	180	180	180
Aeussere polygon	280	248	232	228	223	220

Dieser Linien der II. Tab. geben Gelegenheit/ die Dritte zu machen/ welche nur diejenigen Linien be-greif-

greiffet/so dem Hauptriß nach der neuen Metho
zu machen dienen.

Die III. Tab. Des Ant. de Ville Manier von aussen einwarts zu fortificiren.

In dem	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Perpendicul DC.	35	30	31	40	4	526
Kleine Defens-Linie AO.	206	189	173	147	132	124
Der kleine Halbmesser aZ.	127	153	180	207	235	264
Grosse Halbmesser AZ.	198	210	232	261	290	320

V. Wie nun zu dem Hauptriß des de Ville
seiner eigenen Methode, ausser dem/ was Nu
II. erinnert worden / weiter nichts erfordert w
ohne der kleine Halbmesser aZ. den wir itzo i

andere/und sonderlich die dritte Tab. auch denen/ von aussen denselben Hauptriß auf die äussere Polygon einwarts zu machen. Denn es wird aus der Mitte der äussern Polygon AB (deren Länge in der andern Tabelle zu finden) der Perpendicul DC. einwarts gezogen / und dessen Grösse aus der dritten Tab. bestimmet. Darnach werden Creutzweiß die Defens-Linien AO und BN gezogen / nach dem Maaß der dritten Tab. Durch O und N ziehet man eine Linie / und setzet aus der Mitte zwischen O und N nemlich aus d beyderseits 90 Schritte oder 45 Ruth. hinaus/ als da,db. Solcher Gestalt hat man die innere Polygon von 180 Schritt oder Klafftern / oder 90 Ruthen / von welcher ferner beyderseits die Kehllinien aH bG 30 Schritte lang abgeschnitten / und darauf die Flanquen HF GF perpendicular gezogen / welche gleicher Länge seyn werden / daß überige wird fortgemachet / wie Num. II. angewiesen worden / ohne daß auch der grosse Halbmesser AZ muß zu Hülffe genommen werden.

VI. Endlich will ich noch mit wenig Worten berühren/daß die Methode,nach welcher ich Num. III. die Linien der Manier des de Ville ausgerechnet/ in dem IV. und V. Eck nicht völlig angehe / angesehen daselbst die Hauptregul nicht Statt findet/ daß der Bollwercks-Winckel 90 Grad halten solle/ man wolle dann die Bestreichung der Flanc, und also alle Defension gantz verliehren / da ohne dem die Secondflanc verlohren gehet/und allerdings in diesen beyden Polygonen muß hinweg gelassen werden/ da ja in dem Sechseck nicht mehr als 4 Ruthen

second-flanc sind. Derowegen habe die Weite
vor EO angenommen / und aus den zwey be-
ten Linien EH von 15 und HG von viermal
der 60 Ruthen / diese Distantz EG. gefunden
Schritte oder 62 Ruthen lang. Ferner habe
durch Hülffe des Winckels EGH, und seines
echsel-Winckels EAR. (der zuvor schon in eben
em △ EGH gefunden worden) den halben Boll-
ercks-Winckel gefunden 31 im IV und 40 im V.
t. Endlich habe ich aus dem/was in dem schief-
nckhlichten △ GaA bekandt ist / die übrigen Lini-
(als zum Exempel / die Capital aA) heraus ge-
macht.

Das VI. Capital.

Worinnen Herrn Reyhers Manier angewiesen / und nach der bißher gehaltenen allgemeinen Methode abgehandelt wird.

I. Die Niederländis. Manier/ welche wir oben in dem dritten Capitel erkläret haben/ist bißher von den Ingenieurn vieler Gebrechen und Fehler überwiesen worden / nachdem der Graf Pagan das Eiß gebrochen / und ihnen gleichsam den Weg gebahnet. Diesem sind hernach der Baron von Rusenstein / und dann Herr Reyher gefolget / die immer einer an des andern Erfindung etwas geändert/ und dadurch neue Manieren zuwege gebracht haben/ deren Fürnehmste ich nacheinander in ihrer Ordnung anführen will. Weil nun Herrn Reyhers Manier/ nächst des Antoine de Ville, der Nie-

derländischen simplen Manier am nächsten kömmt/ habe ich dieselbe am ersten wollen in Betrachtung ziehen.

II. Dieser hat nun in einer Dissertation, die er zum Kiel Anno 1668. öffentlich gehalten/ (1) die Niederländische gegen der Cortin perpendiculare flanquen mit Pagan und Rusenstein gantz verworffen / und dieselben lieber gegen der kleinen Defens-Linie perpendicular haben wollen/weil man dadurch die Defension viel gerader und gewisser haben könnte. (2) Hat er behauptet / daß an der Niederländis. Manier die Facen und Cortinen, die dem Feind zum Angriff dienen / viel zu groß / hingegen die Flanquen, welche fürnemlich zur Defension bestimmet waren/ viel zu klein seyen. (3) Vermeynet er/ (soviel ich mich erinnere) daß die secondflanc, welche die Niederländer der flanc zu Hülffe nehmen/gantz nichts nutz seyen/ weil die Defension dabey viel zu schräg fiele / und solcher Gestalt der Schuß über das Glacis, oder der Abhang der Brust-Wehre so flach käme / ja fast mit dem Horizont gleichlauffend / daß man darüber den gantzen Graben nicht entdecken / ja kaum die Contrescarpe oder den äussern Rand des Grabens recht bestreichen könne.

III. Derowegen gehet sein Absehen dahin / an statt der Niederländischen eine neue Manier anzugeben/nach Anleitung der Paganischen und Rusensteinischen/ die aber mit leichtern Kosten/ als diese/zu bauen stünde. Hierzu setzet er folgende Grund-Reguln voraus. (1) Die äussere Polygon soll nicht mehr halten als 70 Rhein. Ruthen. (2) Die

Flanc

perpendicular gegen der Defens-Linie ste-
(3) Keine secondflanc gebrauchet werden.
ill er den Bollwercks-Winckel im IV. V. Eck
I. Eck / nur von 60 Grad haben / bey den
en Vielecken soll er gefunden werden / wenn
rad von dem Kehl-Winckel abgezogen wer-
Auf diese Grund-Reguln bauet er folgends
sondere Methode, das Viereck und Fünff-
eine andere aber die übrigen Polygonen zu
en. Weil aber jene zimlich mühsam ist / will
Kürtze halber vorbey gehen / und nur von die-
ndeln / welche viel leichter ist. Er beschreibet
er äussern Polygon AB einwarts ein gleich-sei-
Dreyeck / (Fig. 12.) AHB. (2) BI. und AK
et er gleich der Helffte von AH, ziehet die blin-
Linien AI und BK, und schneidet (3) davon die
chtlinien AN und BM ab / gleich einem Vier-
der äussern Polygon AB. (4) Hänget er M.
N. durch eine blinde Linie zusammen / beschrei-
darauf aus der Mitte O. einen halben Circul /
her die Linien AI und BK. schneidet in P und
Wenn dieses geschehen / so geben die Linien PN
QM die Flanquen, P Q. aber die Courtine,
sind die Linien sowol unter sich / als auch mit den
sicht-Linien bey nahe gleich.

V. Ich glaube aber daß es besser seyn wird /
h diese Manier durch ausgerechnete Tabellen
die gewöhnliche Methode der heutigen Inge-
ur zu bringen / die wir in Vorhergehenden / der
iederländischen und des de Ville Manier bereits
commodiret haben. Dieses nun zu erhalten,
uß vor allen der Winckel DAN oder der Streich

winckel NQP, als sein Wechsel-Winckel/gefunden (2) Muß man suchen den Perpendicul DC durch Hülffe des Rechtw. △ADC, an deme allezeit bekandt seyn können der Winckel DAC, (der Num. I. gefunden) und dessen Uberrest DGA, wie auch die halbe äussere Polygon AD, so beständig 35 R. lang bleibet. Es wird nemlich geschlossen: Wie sich verhält der Sin. Rect. des Winck. ACD gegen dem Sin. Rect. des Winck. DAC, also die Linie AD. gegen DC. Oder: Wie der Sin. Tot. gegen dem Tang. des Winck. DAC, also AD. gegen DC. Endlich wird der Halbmesser AZ. (3) in allen Polygonen (in dem Sechseck ist er ohne dem der äussern Polygon gleich) gefunden / durch eben die Folge / die wir Cap. II. §. III. Num. 6. gebrauchet haben: Wie sich verhält der Sin. Rect. des halben Mittel-punct-Winckel DZA. gegen dem Sin. Tot. also die halbe äussere Polygon (so / wie schon gemeldt / allezeit 35 R. lang ist) gegen dem Halbmesser AZ. Wenn diese Rechnung durch alle Polygonen geführet worden / entstehet folgende Tabelle / dafern nicht / welches ein für allemal will erinnert haben / etwa ein Irrthum in der Rechnung vorgegangen.

Tabelle

Tabelle der Winckel und Linien/ so fürnemlich zu Verzeichnung der Reyherischen Manier nöthig sind.

	IV.	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Bollwercks-W.	60	60	60	68.34	75	80	84	87.16	90
Der Winck. DAC	15	24	30	30	30	30	30	30	30
Perpend. DC	0 / 9.4	15.6	20.2	20. 2	20. 2	20. 2	20. 2	20. 2	20. 2
Halbmesser AZ	49.5	59.5	70	80. 6	91. 4	102.4	113.2	124.2	135.2

V. Aus dieser Tabelle ist nun Herrn Reyhers Manier leicht zu zeichnen. Aus der Mitte der äussern Polygon wird gegen das Mittel-Punct der Perpendicul DC gezogen/ (Fig. 12.) 20. 2. lang/ so ferne mehr als fünff Bollwercke sollen angeleget werden. Durch C werden Creutz-weiß die Defens-Linien ACQ BCP gezogen / und oben davon die Facen abgeschnitten / als BM und AN allezeit $17\frac{1}{2}$. Ruthe lang. Aus M und N aber werden gegen gedachte Defens-Linien winckelrechte Linien MQ NP vor die Flanquen gezogen / so kommt die Courtine von sich selbst. Damit nun gleicher Gestalt die übrigen Polygonen können gemachet/ und darauf die Linien gezeichnet werden/ so wird mit der Weite AZ, wie solche unter der vorhabenden Zahl der Bollwercke in der Tabelle zu finden ist / aus A und B ein Durchschnitt gemachet in Z, und aus demselben / als dem Mittelpunct / ein blinder Umkreiß gezogen. Auf demselben träget man die überigen äussern Polygonen in gleicher Weite der 70 R. herum / und verfähret damit / wie bey der ersten äussern Polygon AB geschehen / so ist der verlangte Hauptriß fertig.

VI. Es kan einiger Massen hieher gebracht werden die Verbesserung der Niederländischen Manier / welche Ernestus Fridericus à Borgsdorff in seinem Büchlein die unüberwindliche Vestung genannt / zu Ende beygefüget / und in folgenden fürnemlich bestehet. (1) Die innere Polygon kommt nie über 60 Ruthen. (2) Die Kehllinie hält ein Fünfftel dieser Polygon/ das ist 12 Ruth. (3) Die

 Flanc-

Flanquen werden mit der Capital gleichlauffend gezogen / und halten ein Drittel der innern Polygon/das ist 20 R. (4) Die Gesichtlinien sind kürtzer als die Flancquen, und nur 16 Ruth. lang. (5) Der Graben wird vor der Spitze der Bollwercke 12 R. breit / hernach aber immer weiter / indem der äussere Rand desselben nicht nach der gewöhnlichen Weise mit der Face gleichlauffend / sondern auf das gegenüberstehende Schultereck gezogen wird / wie aus der 13ten Figur zu sehen ist.

Das VII. Capitel.

Von dem Hauptriß zu Pagans Manier zu befestigen.

I.

Dieser Graf Pagan ist fast der erste gewesen / der die aller Orten angenommene Holländische Manier nicht nur an einem oder andern Stück zu verbessern / sondern gar in eine gantz andere zu verwandeln unternommen hat. Er hat uns eine vollkommene Beschreibung derselbigen in einem Frantzösischen Buche hinterlassen / dessen Titul ist les Fortifications de Monsieur le Comte de Pagan, so An. 1645. zu Paris in Fol. das erstemal herausgekommen. Er hat der Grösse nach dieselbe von dreyerley Art gemachet / (welche Eintheilung bereits vor ihm die Niederländer auch gemachet hatten/wiewol nach anderer Maase / groß Royal / oder die äussere Polygon 200 Toises oder Klaffter / das ist etwa 100 Rhein. Ruthen / Mittel-Royal / da dieselbe 180 Klaffter oder 90 Ruthen / und

klein Royal, da sie 160 Klaffter oder 80 Ruthen hielte.

II. Die Methode, solche Manier dem Haupt-riß nach zu verzeichnen / ist in allen drey Arten einerley und gehet allezeit von der äusserlichen Polygon einwarts. Dieselbe nach unserer bißher angenommenen Methode auszuführen / will ich alle drey Arten in so viel Tabellen bringen / (darinnen an statt der Toisen oder Klaffter / deren sich die Frantzosen bedienen / allezeit Ruthen und Schuhe gefunden werden/) und nach einem gewissen Abriß einrichten / daran AB die äussere Polygon aller drey Arten/ DC den Perpendicul, so aus jener Mitte einwarts gezogen wird / AE und BF die Gesicht-Linien/ EH FG ihre Flanquen CH oder CG den Uberrest der Defens-Linie / von dem Ende des Perpendiculs CD. an biß an die Flanquen, AZ. den grossen Halbmesser bedeutet. Die Second-flanc ist in dieser Manier gantz verworffen/ worinnen derselben nachdeme Herr Ryher und viele andere nachgefolget sind. Die Ursachen solcher Verwerffung werden unten mit mehrern ausgeführet werden. (Besiehe die 14. Fig.)

Tab. I. Zu groß Royal.

In dem	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Aussere Pol. AB	100	100	100	100	100	100	100	100
Perpend. DC	15	15	15	15	15	15	15	15
Face AE	30	30	30	30	30	30	30	30
Flanc EH	12.2	12.2	12. 2	12. 2	12. 2	12. 2	12. 2	12. 2
Uberrest CH.&CG	18.6	18.6	18. 6	18. 6	18. 6	18.16	18. 6	18. 6
Halbmesser AZ	85.1	100.	115.3	130.8	146.2	161.9	177.5	193.2

Tab. II. Zu Mittel-Royal.

In dem	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Aussere Polyg. AB	90	90	90	90	90	90	90	90
Perpend. DC	15	15	15	15	15	15	15	15
Gesicht-Linie AE	$27\frac{1}{2}$	$27\frac{1}{2}$	$27\frac{1}{2}$	$27\frac{1}{2}$	$27\frac{1}{2}$	$27\frac{1}{2}$	$27\frac{1}{2}$	$27\frac{1}{2}$
Flanc. EH	12	12	12	12	12	12	12	12
Uberrest der Def. CH. CG	16	16	16	16	16	16	16	16
Halbmesser AZ	76.4	90	103.9	117.7	131.7	145.8	154.8	173.10

Tab. III. Zu klein Royal.

In dem	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Aeussere Polyg. AB	80	80	80	80	80	80	80	80
Perpend. DC	15	15	15	15	15	15	15	15
Gesicht-Linie AE	25	25	25	25	25	25	25	25
Flanc. EH	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7
Uberrest der Def. CH. CG.	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6
Halbmesser AZ	68.1	80	92.1	104.6	116.1	129.5	141.4	154.7

III. Von diesen Linien hat Pagan einige nach Belieben genommen/ doch nicht ohne gewisse Ursache/ als die äussere Polygon, die er viel grösser genommen/ als fast alle vor ihm/ weil er der Meynung war / daß die Defension nicht nur aus Musqueten/ sondern fürnemlich durch Stücke geschehen müsse/ dahero die Boll-Wercke um ein Zimliches weiter voneinander stehen könnten/ als die Niederländer gemeynet haben. Andere Linien hat er Theils aus dieser äussern Polygon, theils aus andern Gründen gerechnet/ welche er ebenfalls nach Belieben angenommen. Unter diesen Gründen ist einer der Vornehmsten/wann er haben will/ daß der Winckel des Unterschieds des ½ Bollwercks-Winckels von dem ½ Polygon-W. EAD, oder der Streich-Winckel CGH, in allen Polygonen beständig einerley seyn soll/ nemlich in groß Royal 16. Grad 42. Min. in Mittel-Royal 18. Gr. 26. Min. in klein Royal 20. Gr. 34. Min. daher der Perpendicul DC in allen Royalen und in allen Vielecken beständig einer Grösse bleibet/ nemlich 30 Klaffter oder 15. Ruthen. Hingegen vermeynet er/ die Niederländische Manier gantz ungegründet zu seyn/ wann darinnen die Bollwercks-Winckel zwar mehrmals unter/ niemals aber über 90. Grad genommen werden.

IV. Nachdem solcher Gestalt die halbe äussere Polygon AD, und der Perpendicul DC gegeben war/ war die Senne AC leicht zu finden. Davon schneidet er die Face oder Gesicht-Linie abermal

nach

nach Belieben ab/ in groß R. 30. in M. R. 27½. in klein R. 25. Ruthen lang/ also daß die kleinste auch grösser ist/ als an allen Niederländischen Vestungen/ ein folgends die Bollwercke viel raumlicher werden/ und etliche Flanquen hintereinander darein geleget werden können. Also bleibet das Stück EC an dieser Senne übrig/ welches so dann nicht unbekannt seyn kan. Ferner aber wird gesuchet der Winckel ECH, (der Winckel EHC ist allezeit von 90. Grad) so kan die Flanc EH, und der Uberrest der Defens-Linie CH gar leicht gefunden werden. Die Halbmesser AZ werden eben so gefunden/ als es in vorhergehenden Capiteln verschiedenmal geschehen ist. Daher es schon genug seyn kan/ wann die Lehrenden den Proceß den Scholaren nur durch ein Exempel wiederholen. Pagan hat diese Ausrechnung in seinem Buche gantz vorbey gegangen.

Das VIII. Capitel.

Von dem Umriß oder Haupt-Riß der Rusensteinischen Manier.

I.

SOviel mir wissend/ ist dem Graf Pagan am ersten gleichsam in die Wette gefolget der Baron von Rusenstein/ zuvor Heinrich Ruse genannt/ wiewol er des Graf Pagans nichts gedencket. Er machet aber gleichfalls dreyerley Arten/ groß Royal da 100 M. Roy. da 90. und klein R. da 80. R. zur äussern Polygon genommen werden/ eben wie Pagan.

II. Hingegen in Verzeichnung des Umrisses gehet er einen gantz andern Weg/ und reisset denselben erst gantz nach Freytags Niederländischen Manier. Weil aber seine drey äussere Polygonen mit Freytags seinen/ der Maße nach/ nicht überein kommen/ so kan solches auch bey den übrigen Linien nicht geschehen. Demnach muß er durch die Regul de Tri seine Linien erst aus den Freytagischen Tabellen/ eine nach der andern/ durch alle Vielecke ausrechnen/ so schliesset er zum Exempel in dem IV. Eck. Freytags äussere Polygon hat 82. R. 3. F. 6. Zoll/ und darauf die Gesicht-Linie 24. R. die Courtin von 36. R. die Kehl-Linie von 9. R. 2. 3. u. s. w. wie groß werden eben diese Linien seyn bey Rusensteins Manier/ wann die äussere Polygon ist zum Ex. 80. R. Daher nach den drey Royaln auch drey besondere Tabellen müsten gerechnet werden/ als folgende sind/ welche aus grössern und vollständigern sind ausgezogen worden/ welche G. C. Stahl in seinem Europäischen Ingenieur p. 81. eingebracht hat.

Die

Die I. Tab. vor groß Royal/ wo die äussere Polygon ist 100. R.

In dem	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI.	XII
Klein Halbmesser a Z	46. 29	59. 19	72. 44	85. 98	99. 70	115. 6	130. 28	145. 66	161. 15
Innere Polyg.	65. 17	69. 59	72. 44	74. 59	76. 20	78. 62	80. 50	82. 09	83. 48
Kehl-Linie.	10. 90	12. 63	13. 81	14. 69	15. 37	16. 40	17. 20	17. 90	18. 58
Flanc.	9. 79	11. 07	12. 44	13. 81	15. 18	15. 27	15. 34	15. 41	15. 47
Haupt-Linie.	24. 39	25. 87	27. 57	29. 28	30. 95	31. 38	31. 54	31. 78	32. 03

Die

Die II. Tab. auf die Polygon exterieur von 90. R.

In dem	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Kleine Halbmeſ.	41.67	53.27	65.19	77.37	89.73	103.44	117.24	131.11	145.03
Innere Polyg.	58.95	62.62	65.19	67 18	68.67	70. 75	72. 45	73. 88	75. 07
Kehl-Linie.	9.81	11.37	12.44	13.22	13.84	14. 76	15. 50	16. 12	16. 65
Flanc.	8.86	9.97	11.20	12.43	13.66	13. 74	13. 81	13. 87	13. 92
Haupt-Linie.	21.95	23.28	24.81	26.37	27.86	28. 12	8. 38	28. 61	28. 80

Die

Die III. Tab. auff die aussere Polygon von 10. Ruthen.

In dem	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Kleine Halbmess.	37.04	47.35	57.95	68.77	79.76	91.93	104.20	116.54	128.92
Innere Polyg.	52.40	55.67	57.95	59.68	60.89	62.89	64. 40	65. 67	66. 73
Kehl-Linie.	8. 72	10.11	11.05	11.75	12.30	13.12	13. 78	14. 33	14. 80
Flanc.	7. 77	8. 86	9. 95	11.05	12.14	12.21	12. 27	12. 33	12. 37
Haupt-Linie.	19.51	20.69	22.05	23.43	24.76	25.00	25. 24	25. 43	25. 94

III. Nachdeme Rusenstein seine Linien solcher Gestalt gefunden/ und in Tabellen gebracht/ zeichnet er daraus zuförderst den Haupt-Riß seiner Manier/ wie schon gedacht/ nach der Niederländischen Manier/ wie hier in der Figur mit punctirten Linien angedeutet worden/ Fig. 15. da nur zwey halbe Bollwercke entworffen sind. Hernach verlängert er die Facen biß durch die Courtine hinein/ und lässet von dem Ende der Facen E und F auf die Courtine in G und H Linien fallen/ so gegen den verlängerten Gesicht-Linien Winckel-recht stehen/ und die Flanquen EH und FG abgeben. Solcher Gestalt ist aus der Niederländischen Manier alsobald die Rusensteinische gemachet.

IV. Wie wir aber oben in dem III. Capitel die Niederländische Manier durch neu-gerechnete Tabellen auf die heut zu Tag gebräuchlichste Methode gebracht haben; also können wir auch die Rusensteinische so kurtz und so leicht dahin bringen/ wann wir eben dergleichen drey Tabellen zu Behuff dessen verfertigen. Es ist aber bereits oben an besagten Ort eine auf die äussere Polygon von 80. R. und die Gesicht-Linie von 24. R. gerechnet worden. Aus welcher leichtlich die übrigen zwey auf die äussere Polygon von 90. und 100. und auf die Gesicht-Linie von 27. und 30. Ruth. können gerechnet werden/ wann nach der Regul de Tri geschlossen wird:

$\circ \quad '$

80. gibt zum Ex. im VII. Eck DC von 15. 8.

die

A D B
E F
C
a b
H N O G

Fig. 10.

Z
H

Fig. 12.

Forma
Reyherſana.
I K
O P
C
q
M N
m o
B D A

Z

Fig. 11.

Q
Z
Forma
Villeana.
h
e
b G O d N H
a
C R
F E
B D s A

Fig. 13.
Forma
Borysdorfii.

z Forma Pagani z
Fig. 14.
G H
C
F E
B D A

A D B
E F
a H C G b
N O
Forma Ruſii.

Fig. 15.

z z

die Defens-Linie AO. 53. 9.
den grossen Halbmesser AZ. 92. 6.
Was wird geben 90. oder 100.

Die erste Tab. Wann die Polygon 80. Ruth. und die Face 24. ist.

In dem	IV	V	VI	VII	VIII	IX
	o /	o /	o /	o /	o /	
Perpend. DC	10.7	13.2	14.8	15.1	17.3	18.3
Defens-Linie AO	69.6	55.4	52.9	51.5	50.9	48.9
Halbmesser a Z	39.3	49.8	54.4	70.0	86.0	91.2

Un   Die

Die andere Tab. Wann die Polygon 90. R. ist/ und die Gesicht-Linie 27. R.

In dem	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Perpend. DC.	11. 3	14.8$\frac{1}{2}$	16. 6	17. 0	19. 4	20. 6
Defens-Linie AO	78. 3	62.3$\frac{1}{4}$	59. 5	57. 9	57. 3	55. 0
Halbmesser a Z.	44. 2	56. 0	61. 2	78.7$\frac{1}{2}$	96. 8	102.6

Die

Die dritte Tab. Wann die Polygon 100. R. ist, und die Gesichts-Linie 30. R.

In dem	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Perpend. DC.	13.3	16.5	18.5	18.9	21.6	22.9
Defens-Linie AO	87.0	69.2	66.1	64.4	63.6	61.1
Halbmesser a Z.	49.1	62.2	68.0	87.5	107.5	114.0

V. Wann solcher Gestalt die Tabellen verfertiget sind/ wird der Haupt-Riß zu dieser Rusensteinischen Manier eben also/ wie Pagans und andere vorher beschriebene verfertiget. Dann es wird erstlich die äussere Polygon gezogen/ und 80. 90. oder 100. Ruthen lang gemachet/ (nachdeme man groß/ mittel/ oder klein Royal verlanget) aus dessen Mitte ferner einwarts der Perpendicul DC gezogen wird/ so lange/ als die dazu gehörende Tabelle anzeiget; Hernach ziehet man Creutz-weiß die Defens-Linien aus B und A durch C, und schneidet davon die Gesicht-Linien AE und BF ab/ von den Puncten E und F aber werden Winckel-rechte Linien gegen die gegenüber liegende Defens-Linien vor die Flanquen gezogen/ deren rechte Länge durch die Defens-Linien AO und BN (welche man aus der Tabelle haben kan) leichtlich bestimmet wird/ wann durch die Puncten N und O eine gerade Linie biß an besagte Winckel-rechte Linien gezogen wird.

Das IX. Capitel.

Von dem Haupt-Riß zu Vaubans-Manier.

I.

Aus des Graf Pagans scharffsinnigen Gedancken ist nebst Rusensteins und anderer/ auch Vaubans Manier eigenlich entsprungen/ nachdeme sie nemlich/ einer anderst als der andere/

dere / gemeynet haben / entweder / daß man an den Unkosten etwas erspahren / oder der Defension etwas zusetzen könne; welches alles weiter unten so viel deutlicher erhellen wird / wann wir nach Abhandlung der Umrisse die ausführliche Grund-Risse dieser Manieren vor Augen legen werden.

II. Insonderheit aber ist schon hier leichtlich zu mercken / daß Vauban / so noch jetzo Königlicher Frantzösischer General-Ingenieur ist / Pagans Fußstapffen in vielen Stücken genau gefolget sey. Dann (1) nimmt er auch dreyerley Royal an / doch erwählt er daraus das Mittel-Royal fürnemlich / als das beste. (2) Machet er gleichfalls den Haupt-Riß von der äussern Polygon AB, durch Hülffe des Perpendiculs CD einwarts / nach der Methode, zu der ich bißher alle Manieren zu bringen getrachtet habe. (3) Machet er gleicher maßen die Flanquen schräg gegen der Courtine HG, ob er sie schon gegen die Defens-Linien EH und FG nicht gantz Winckel-recht machet. (4) Ziehet er auch einen Theil der Flanc in etwas zurück hinter einen Orillon. In andern verschiedenen Stücken mercket man nicht weniger eine Nachahmung / wovon aber unten besser Gelegenheit zu reden seyn wird.

III. In einigen Dingen gehet er auch einiger Maßen den Grund-Reguln der Niederländischen Manier nach / was fürnemlich die Sim-

plicität anbelanget/ indem er einfache Flanquen machet/ und so weiter/ auch sich nicht so gar genau/ wie Pagan/ an den stumpffen Bollwercks-Winckel bindet. Daher kömmt es/ daß weder der Perpendicul DC, noch die Flanquen EH durchgehends einerley Grösse bleiben/ wie aus der Tabelle zu sehen ist/ welche ich hier nachsetze/ und auf unsere gewöhnliche Maße eingerichtet habe.

Tabelle der fürnehmsten Linien/ zu dem Haupt-Riß der Vaubanischen Manier.

In dem	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Perpend. DC.	0 10	13½	15	15	15	15	15	15	15
Defens-Lin. AG.	0 63	65.8	68	68½	68.8	69	67½	67½	68½
Gesicht-Linie AE.	27½	25.	25	25	25	25	25	25	25
Halbmesser AZ.	63½	76½	90	103.8	117½	136	145.7	159½	173½

IV. Aus dieser Tabelle wird nach unserer durchgehends gewöhnlichen Methode mit geringer Veränderung in einigen Umständen der Haupt-Riß zu Vaubans Manier folgender Gestalt verfertiget. (1) Mache die äussere Polygon von 90. R. und fälle aus dessen Mitte den Perpendicul D C, nach der Länge/ die die Tabelle unter der Zahl der Bollwercke anzeiget. (2) Nachdeme durch C die Linien ACG und BCH Creutz-weiß gezogen/ und darauf die Gesicht-Linien AE und BF abgeschnitten worden/ nach Anweisung der Tabelle/ wird ferner mit der Weite EF aus E der Punct G, und aus F der Punct H, vor die Flanquen FG und EH bestimmet/ so kan so dann durch Zusammenhängen der Punct G und H die Courtine GH gezogen werden. (3) Diese Arbeit wird auf einer jedweden Seite der Figur wiederholet/ wenn durch Hülffe des grossen Halbmessers AZ der Mittel-Punct Z gesuchet/ und nachdeme daraus durch A und B ein voller Kreiß herum gezogen worden/ die übrigen Seiten darauf abgetheilet worden.

V. Welcher Gestalt aber hernach diese Flanquen EH und FG ferner verändert werden/ und an dem obern dritten Theil einen runden Orillon/ an den übrigen zwey Dritteln hingegen eine eingezogene und einwarts gebogene Flanc bekommen/ und sonst nach Vaubans sonderlichen Reguln formiret werden sollen/ (wovon Fig. 16. zu sehen/) will ich in folgender Section oder Vertheilung lehren.

Das X. Capitel.

Von dem Haupt-Riß oder ersten Umriß der Manier des Herrn Blondels.

I.

BLondell, so ehemalen des Dauphins Informator gewesen/ hernach Marechal de France worden/ hat nebst andern Theilen der Mathesis sonderlich die Kriegs-Bau-Kunst Lebens-lang fleißig getrieben/ zu dem Ende in allen Orten der Welt die berühmtesten Plätze besichtiget/ ja selbst einigemal in Vertheidigung und Angreiffung vester Plätze gedienet. Als er nun bey dieser Gelegenheit in den gewöhnlichen Manieren zu befestigen/ sowol als in der Paganischen verschiedene Mängel angemercket; hat er endlich eine neue Manier ausgesonnen/ daran theils von Pagan/ theils von der Niederländischen Manier etwas behalten/ das übrige aber von dem Seinigen hinzu gethan/ und meynet solcher Gestalt/ daß seine Erfindung allen andern vorzuziehen sey. Anno 1684. hat er erst mit Erlaubnuß seines Königes sothane Manier öffentlich an den Tag gegeben/ und das Buch genennet: Nouvelle maniere de fortifier les places.

II. Er setzet zweyerley Royal/ groß und klein: Jenem gibt er an der äussern Polygon 200. Frantzösische Klaffter/ oder 100. Ruth. diesem 170. Klaffter oder 85. R. Den ersten Umriß verfertiget er folgender Gestalt: (besiehe Fig. 17.)

Nachdeme ein gewisser Kehl-Winckel gegeben worden BAb, ziehet er aus A den Bogen IK mit willkührlicher Oeffnung des Circuls / mit welcher er ferner den Bogen I 2. abschneidet / so folglich 60. Gr. hält. Die Helffte dieses Bogens setzet er aus 2. in 4. damit der gantze Bogen I 4. 90. Gr. halte. Ferner theilet er den Bogen 2. 4. wiederum in der Mitte bey 3. und nachdem er den Uberrest des Bogens / nemlich 4. K. bey 5. und 6. in drey gleiche Theile getheilet / so nimmt er die Weite 3. 5. ab / und setzet sie rückwarts auf den Bogen / aus K in E, und aus I in e. item aus L in F, und aus l in f, u. s. w. Weiter ziehet er aus A durch E, und aus B durch F die Defens-Linien / so sich schneiden in C, u. s. w. Folglich nimmt er die Helffte von AC vor die Gesicht-Linien AE, BF ꝛc. und den Defens-Linien AG FH ꝛc. gibt er $\frac{7}{18}$ der äussern Polygon AB, womit die Flanquen FG ꝛc. von sich selbst heraus kommen / die zwar gegen die Defens-Linie nicht gantz / doch bey nahe Winckel-recht zu stehen kommen. Solchemnach sind die Courtinen G H, g h, u. s. w. ohne dem zugleich mit angedeutet / und der gantze Haupt-Riß vollführet.

III. Damit wir aber diese zimlich mühsame Blondellianische Methode auf unsre allgemeine bringen / deren wir uns bißher bedienet haben / dörffen wir nur folgendes weniges in Acht nehmen / daß wir noch den Perpendicul D C durch Ausrechnung finden / welches geschehen kan durch das gerad-wincklichte △ ADC, dessen Seite AD bekannt ist / der Winckel ADC aber / als Uberrest

des

des Bollwercks-Winckels zum Kehl-Winckel leicht zu finden stehet. Dann er ist allezeit dem Bogen 3. 5. gleich/ der aus dem Bogen 3. 4. von 15. Grad/ und dem Bogen 4. 5. bestehet/ welcher heraus kommt/ wenn 90. Grad von dem Kehl-Winckel abgezogen/ und der Rest in drey Theile getheilet wird/ welcher dritte Theil so dann den Bogen 4. 5. giebet. Nachdem nun diese Stücke bekannt sind/ wird ferner diejenige Rechnung gebrauchet/ deren wir uns bereits oben bey der Niederländischen Manier in dem III. Cap. num. 3. bedienet haben.

IV. Weil aber Blondell diesen Winckel EAB nebst vielen andern selbst ausgerechnet/ und in eine Tabelle der Winckel zusammen getragen/ nebst deme auch eine besondere Tabelle zu den Linien des Haupt-Risses beygefüget hat; so habe ich leicht daraus den Winckel nach allen Polygonen genommen/ wie der Autor ihn ansetzet/ in dem IV. Eck 15. Gr. im V. 21. im VI. 25. im VII. 27. Gr. 52. Min. im VIII. 30. im IX. 32. Gr. 40. Min. im X. 33. im XI. 34. Gr. 5. Min. im XII. 35. Gr. den Perpendicul daraus ferner gerechnet/ zum Ex. im IV. 13°, 4′. im V. 19°, 2. ꝛc. und folgends mit geringer Mühe folgende kurtze zwey Tabellen zusammen gebracht.

Tab.

Tab. I. Vor Blondels groß Royal/ an deme die äussere Polygon 100. Ruthen hält.

In dem	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Perpend. DC	13. 4	19. 2	23. 2	26. 4	28. 8	32. 0	32. 5	33. 0	34. 2
Defens-L. AG	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Halbmesser AZ	70¾	85	100	115¼	130¼	146¼	161¾	177½	193

Tab. II. Zu Blondells klein Royal, da die äussere Polygon AB 85. Ruth. hält.

In dem	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Perpend. DC	11.4	16.3	19.8	22.4	24.6	27.2	27.6	28.1	29.1
Defens-L. AG	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Halbmesser AZ	60	$72\frac{1}{4}$	85	98	111	$124\frac{1}{4}$	$137\frac{1}{2}$	151	$164\frac{1}{4}$

V. Nach-

V. Nachdem diese Tabellen fertig / wird der Umriß der Blondellischen Manier viel leichter zu machen seyn / als aus des Auctoris eigener Methode. Nemlich / es wird erstlich die äussere Polygon gezogen 100. R. lang vor groß / oder 85. vor klein Royal / und aus dessen Mitte der Perpend. DC gefället / dessen Länge aus der Tabelle abzunehmen / unter der Zahl des vorhabenden Vielecks. (2) Werden die Defens-Linien aus A und B Creutzweiß durch C gezogen / in groß Royal 70. in klein Royal 60. R. lang / in G und H abgeschnitten / und die Facen AE, BF halb so groß als die Linie AC, so finden sich die Flanquen EH, FG, und die Courtine GH, von selbsten. (3) Wird durch den Halbmesser AZ, der Mittel-Punct gefunden / und die Figur umher ausgemachet / wie schon offt gelehret worden.

Das XI. Capitel.

Von Herrn Scheithers Manier.

I.

Diese Manier / so von Herrn Joh. Bernh. Scheithern ehmaligen Fürstlichen Braunschweigischen Obristen / (soviel mir wissend ist /) ausgedacht worden / erkläret Georg Conr. Stahl in seinem Europaischen Ingenieur, Part. III. p. 83. weitläufftig / aus welchem ich das meiste hieher anführen werde / samt den Tabellen der Winckel / und der Linien zu allen drey Royalen / doch biß aufs Regulier IX. Eck / da sie sonst von dem Autore viel weiter hinaus gerechnet worden.

II. Er

II. Er ahmet Pagan und Rusenstein in diesem Stücke völlig nach/ wenn er zu groß Royal die äussere Polygon 100. zu Mittel-R. 90. zu klein R. 80. R. nimmt/ die Defens-Linie aber in der ersten beständig 70. in der andern 65. in der dritten Art 60. Ruth. lang haben will. (2) Hat er ebenfalls seine Flanquen Winckel-recht gegen der Defens-Linie gesetzet. Allein er ist anbey der Meynung/ woferne man die äussere Polygon biß auf 110. R. mit der Defens-Linie von 80. R. ja gar biß auf 120. R. mit der Defens-Linie von 90. R. nehme/ so wird daraus nicht nur kein Fehler erwachsen/ sondern so gar ein Vortheil/ indem die Bollwercke seiner innern retiritten Vestung/ (von denen bald hernach etwas gedencken will) so viel grösser und bequemer/ einfolglich auch der Graben davor breiter werden müste. Indessen giebt er seine Tabellen zu obigen drey Royalen/ welche ich in etwas eingezogen hernach gesetzet habe. Es meynet aber gerühmter Herr Stahl/ es habe der Autor die gegebene Winckel und Linien/ aus denen er seine Tabellen gerechnet/ verschwiegen.

Die

Die erste Tab. Die fürnehmsten Winckel in allen drey Royalen/ die Mittel-Puncts- und Kehl-Winckel sind ausgelassen/ weil sie in allen Manieren einerley sind.

In dem	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Bollwercks-Winckel.	0 64	0 76	0 84	0 90	0 95	0 97
Uberrest desselben zum Kehl-Winckel EAB	13	16	18	19. 17	20	21. 30
Winckel der Flanc und Defens-Linie HEG	64	58	54	51. 26	50	47
Winckel der Flanc und Courtine.	103	106	108	109. 17	100	[illegible]

Die

Die andere Tab. Der Linien in groß Royal.

	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Grosse Halbmesser AZ	70.71	85.06	100.00	115.25	130.65	146.19
Kleine Halbmesser aZ	48.16	61.22	75.03	89.60	104.72	118.90
Innere Polygon ab	68.10	71.96	73.03	77.74	80.16	81.33
Kehl-Linie aH	15.84	18.69	20.92	22.80	24.31	25.54
Capital aA	22.55	23.84	24.97	25.65	25.93	27.29
Flanc EH	9.24	11.48	13.02	14.05	14.62	15.85
Courtine HG	36.92	35.34	34.12	33.26	32.76	31.64
Gesicht-Linie AE	30.52	32.80	31.03	31.19	31.29	31.51

Die dritte Tab. Der Linien zu Mittel-Royal.

	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Grosse Halbmesser AZ	63.63	76.55	90.00	103.72	117.59	131.57
Kleine Halbmesser aZ	42.96	54.41	66.81	79.90	93.53	106.22
Innere Polygon ab	60.75	63.96	66.81	69.31	71.58	72.55
Kehl-Linie aH	12.04	14.50	16.59	18.30	19.71	20.80
Capital aA	20.67	22.14	23.19	23.82	24.06	25.35
Flanc EH	9.17	11.24	12.84	13.81	14.35	15.51
Courtine HG	36.67	34.96	33.63	32.70	32.16	30.95
Gesicht-Linie AE	25.24	25.37	25.46	25.52	25.55	25.62

Die

Die vierdte Tab. Der Linien in klein Royal.

	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Grosse Halbmesser AZ	56.56	68.05	80.00	92.20	104.52	116.93
Kleine Halbmesser aZ	37.33	47.61	58.60	70.21	82.31	93.55
Innere Polygon ab	53.19	55.96	58.60	61.78	62.88	63.99
Kehl-Linie aH	8.13	10.31	12.24	14.21	15.06	16.18
Capital aA	19.23	20.44	21.40	21.99	22.21	23.40
Flanc EH	9.11	11.23	12.66	13.57	14.4	15.15
Courtine HG	36.42	34.58	33.18	32.14	31.55	30.25
Gesicht-Linie EH	19.97	19.94	19.90	19.84	19.81	19.74

III. Was nun belanget die Verzeichnung des ersten Umrisses aus dieser Tabellen/ führet dieselbe Herr Scheiter auf zweyerley Manier aus / einmahl von aussen einwarts / da auf der äussern Polygon, von 100. 90. oder 80. Ruth. durch den grossen Halbmesser der Mittel-Punct gesuchet wird / das anderemahl von innen auswarts / da aus dem Mittel-Punct die innere Polygon gesucht wird / 2c. Nach dem ersten Weg ziehet man von der äussern-Polygon die grossen Halbmesser AZ, BZ, 2c. setzet darauf von A, gegen a, die Capitalen / nach vorhergehender Tabelle / und bekommt dadurch die innere Polygon ab. Nach dem andern Weg wird mit dem kleinen Halbmesser aZ ein Circul gezogen / und darauf die innere Polygon herum getragen / ferner auf den verlängerten Halbmesser die Capitalen aA, bB, 2c. hinaus getragen / wodurch die äussere Polygon gefunden wird. Ferner wird alsdann aus der Tabelle die Defens-Linie AG, BH, abgestochen / und aus den Puncten GH, u. s. w. die Flanc Winckel-recht aufgerichtet / biß an die andere Defens-Linie / als zum Exempel HE, auf HB, biß an die andere Linie AG. Sind demnach dadurch die Flanquen HE und GF, wie auch die Gesicht-Linien AE und BF, und folgends die gantzen Vollwercke gefunden. Es hat aber dem Auctori beliebet / solche Vollwercke nicht zusammen zu hängen / durch Hülffe einer Courtine, sondern als Insuln um und um mit Gräben zu um-

umgeben / daher er nöthig gehabt / innerhalb dieser detachirten Bollwercke noch einen beson-dern Wall an einem Stück um die Vestung zu ziehen / der aus kleinen Bollwercken / (als das mit O. bezeichnete) und Revelinen bestehet / die mit Courtinen aneinander gehänget werden / wo-von in der andern Abtheilung mit mehrern han-deln will.

IV. Solte jemand Lust bekommen / die oben angeführten Tabellen selbst auszurechnen / so hat er nichts nöthig voraus zu haben / als die äussere Polygon AB, und die Defens-Linie AG oder BH, welche in einem jeden Royal durch alle Vielecke einerley bleibet / und den Winckel EAD, welcher zwar nach Belieben doch also genommen ist / daß der Bollwercks-Winckel eAE. nicht möchte zu spitzig werden. Nachdeme nun dieses voraus gesetzet ist / können die übrigen Linien alle gantz wohl dreyeckmäßig gefunden werden / wo nicht durch geradwinck-lichte / doch durch ungeradwincklichte Dreyeck (triangula obliquangula.) Ich will aber hier die Ordnung dieser Ausrechnung nur überhaupt anzeigen / und kein besonderes Exempel darüber anführen. (1) Aus dem gerad-wincklichten Dreyeck ACD kan der Perpendicul DC, und das Stück AC an der Defens-Linie gefunden werden. Dann es sind alle Winckel daran be-kannt / wie auch die Seite AD, als die halbe äusserliche Polygon. (2) Wird das gefundene Stück AC von der gantzen voraus gegebenen

Defens-Linie A G abgezogen / so finden sich die Uberreste der Defens-Linie C G und C H. Sind demnach an dem stumpff-wincklichten Dreyeck H G C zweyerley Seiten und die Winckel bekannt / daher auch die Courtine H G. daraus leicht zu finden ist. (3) In dem Dreyeck E H G ist der Winckel bey G bekannt / (dann er ist dem Winckel E A D, als seinem Wechsel-Winckel / gleich) und also auch der Winckel C H G, der jenem gleich ist. Woraus ferner der stumpffe Winckel E H G bekannt wird / der aus dem Winckel C H G, und einem geraden Winckel E H C bestehet / daher der dritte Winckel ohnedem bekannt wird. In eben diesem Dreyeck ist auch die Courtine H G schon gefunden / stehet demnach ferner die Flanc H E, und das Stück der Defens-Linie E G. daraus zu rechnen / welches dann ferner die Face A E. von selbsten an die Hand giebet. (4) In dem schieff-wincklichten Dreyeck A G a. ist der Winckel bey A bekannt / als der halbe Bollwercks-Winckel / wie auch der Winckel bey G, und folgends auch der Dritte bey a. Weiter ist die Defens-Linie A G. voraus gegeben. Sind also die Capital A a, und die Linie G a. daraus zu finden / von welcher Letztern die Courtine G H abgezogen / die Kehl-Linie H a überlässet / welche nochmals zu der gantzen G a addiret / die innere Polygon a b andeutet / u. s. w.

V. Weil

V. Weil aber unser fürnehmstes Absehen ist / aller Manieren Haupt-Risse auf eine allgemeine Methode zu bringen / so haben wir hauptsächlich nöthig / den Perpendicul DC auszurechnen / und den Tabellen beyzufügen / nach dem Weg / der in vorhergehenden Absatz Num. 1. schon angedeutet worden. So dann kan auch die Scheitherische Manier leichtlich von aussen einwarts gezeichnet werden / folget also:

Die fünffte Tabelle der Perpendiculn in der Scheitherischen Manier.

In dem		IV	V	VI	VII	VIII	IX
		° '	° '	° '	° '	° '	° '
Gr.	Royal.	11.5	14.3	16.2	17.5	18.2	19.7
M.		10.4	12.9	14.6	15.7	16.4	17.7
Kl.		9.2	11.5	13.0	14.0	14.5	15.8

VI. Hier

VI. Hierauß wird nun der Hauptriß solcher Gestalt verfertiget. (1) Wird die äussere Polygon gezogen (AB Fig. 18) in gr. R. 100 im M. R. 90 in kl. R. 80 R. und mitten davon einwarts der Perpendicul DC gezogen / dessen Grösse nach dem Royal / und nach der Zahl der Bollwercke in der Tabelle zu finden. (2) Aus A und B ziehe Creutzweiß die Defens-Linien / (AG, BH) 70 in groß R. 65 im Mittel 60 in klein Roy. Durch die gefundenen Puncten G H wird eine Linie gezogen / von welcher die grossen Halbmesser AZ, BZ die sich in dem Mittelpunct Z schneiden / die innere Polygon a b abschneiden / welches geschehen kan entweder durch die halben Bollwercks-Winckel / oder mit denen aus obigen Tabellen genommenen Halbmessern / worbey auch zugleich die Grösse der Capital-Linie Aa oder Bb heraus kommen wird. (3) Aus H und G werden auf die Defens-Linien BH und AG winckelrechte Linien aufgerichtet / und welche die Flanquen EH, FG geben / und zugleich die Facen AE, BF, abschneiden. (4) Wird aus dem Mittelpunct Z der Circul vollführet / und gleicher Gestalt bey den übrigen Polygonen verfahren / so ist der Haupt-Riß verlangeter Massen verfertiget.

Das XII. Capitel.

Von einigen andern / sonderlich Hn. Rimplers Manier.

I. Wir hätten noch viel andere Manieren anzuführen / zumal / da noch immer neue dazu kommen / deren auch mehr-gedachter Georg Stahl

in seinem Europ. Ingen. noch zwey anführet / als des Obristen Bruggdorffs von Schört / und des Frantz Griendels von Aacken. Nach seiner Erzehlung bestehet die Schörtische Manier in diesem / daß er nach gewöhnlicher Art der heutigen Ingenieur / die Polygon 100 60 und 80 R. lang machet / zu drey unterschiedlichen Royalen. Die Capitalen / welche auf die Halbmesser von A und B (Fig. 19.) O hinein gesetzet werden / machet er sehr lang / als 38 auf die äussere Polygon von 100 R. u. s. w. nachdem nun die innere Polygon a b gezogen worden / schneidet man Creutzweiß die Kehllinien aH und bG aus der Bollwercks-Spitzen AB durch die figirende Defens-Linien ab / welche in groß Royal 80 R. genommen wird. Aus G und H werden die Flanquen HE GF biß an die streichende Defens-Linie aufgerichtet / entweder winckelrecht / oder nach Scheithers und anderer Manier mit einem stumpfen Winckel gegen die Courtine da sich dann die Gesicht-Linien AE, BF von selbsten finden. Hinter oder vor diese Flanquen in dem Winckel EHG, können noch andere Flanquen angeordnet werden / (wie aus der Figur zu sehen /) die aber in dem andern Fall nur halb so hoch seyn müssen / als die ersten. Die Courtinen werden einwarts gebrochen / nach dem Zug der Defens-Linien / die biß in C zusammen lauffen. Daher Stahl diese Manier zugleich vor die Defension aus Stücken / und auch aus Musqueten bequem zu seyn erachtet / da jene aus beyden Flanquen / diese aus der gebrochenen Courtine zu nehmen sey.

II. Eben

II. Eben dieser Auctor, Georg Stahl/ hat auch von der Griendelischen Manier eine Figur / aber ohne schrifftliche Anweisung gegeben / von welcher er eben so / als von der vorhergehenden urtheilet/ nemlich daß sie zu beyderley Defension / aus Stücken und aus Musqueten / angeleget sey / deren eine aus den Haupt-Flanquen/ welche auf der grösten/ die andern aus den andern Flanquen zu nehmen sey / welche auf der kleinen Defens-Linie gezeichnet sind. Wir könnten auch hier eine andere Manier anführen/ welche Alain Manesson Mallet, gewesener Pagen Informator am Frantzösischen Hof / hernach aber Königl. Portugiesischer Ingenieur und Zeugmeister / in der Provintz Alentejo / in Frantzösischer Sprache beschrieben / welche Anno 1688. zu Amsterdam wieder nachgedrucket / und eben daselbst 1672. teutsch heraus kommen. Der Frantzösische Titul ist: Traveaux du Mars, ou l'art de guerre, das ist Krieges-Arbeit / oder auf Niederländisch / den Arbeit van Mars. Die Maximen dieser Manier sind folgende. (1) Verwirfft er so wol des Erards Flanquen / die mit der Courtin einen spitzigen Winckel machen / als auch die Niederländischen/ so winckelrecht auf der Courtine und Pagans / welche winckelrecht auf der Defens-Linie stehen: Die Ersten / weil sie das Gesicht nach den gegenüber-liegenden Bollwercken zu sehr verhindern/ die andern weil sie allzu klein/ auch zu schräg defendiren/ die dritten/ weil sie dem Feind allzu sehr im Gesicht liegen. (2) Gehet er zwischen diesen den Mittel-Weg / und will beständig den Winckel

wa-

der Flanc mit der Courtine von 98 Grad haben/ wodurch er meynet/alle vorerzehlte Mängel zu vermeiden/und die Flanquen lang / hingegen die Facen kurtz genug zu bekommen / wobey jene die gegenüber-stehende Bollwercke gerad genug defendiren/ wohl in die Breche commendiren und Raum genug haben / ein und andern verdeckten Canon hinter dem Orillon zu logiren. (3) Will er/soviel möglich/die Cortinen sehr lang/hingegen die Facen sehr kurtz haben / weil diese dem feindlichen Angriff am meisten unterworffen / jene hingegen am allersichersten davor sind. Damit aber allzu lange Courtinen die Bollwercke nicht allzu enge machen/hält er folgende Verhältniß oder Proportion derselben für die beste / wenn sie gegen der innern Polygon (welche er zwischen 50 und 55 Ruthen setzet) sind wie 3 gegen 5 und die Capital-Linien wie 1 gegen 3. (4) Bekümmert er sich wenig darum / die Bollwercks-Winckel mögen stumpff oder von 90 Grad seyn/doch will er haben / daß sie nicht unter 70 und nicht 190 Gr. kommen sollen.

III. Wie aber aus diesen bekandten die übrigen unbekandten Winck. und Linien gefunden werden/ will ich unten zeigen / und daraus lehren / wie man auch den Perpendicul DC rechnen / und also nach unserer allgemeinen Methode den ersten Umriß dieser Manier machen könne. Dann ob es schon hieher gehörete/ solches zu thun / so möchte doch die allzu viele Wiederholung dieser Dinge/den Scholar/ der gerne zu der völligen Verzeichnung der gantzen Grundrisse eilet/ überdrüssig machen. Und eben so will

will ich mich verhalten bey einer andern neuen Manier eines unbenannten Frantzosen. Weil ich aber das Buch selbsten noch nicht zu sehen bekommen/ in dem Leipzigischen Actis Eruditorum aber Anno 1689. das Fürnehmste daraus gezogen worden/ will ich aus dieser kurtzen Vorstellung noch eine engere Vorstellung machen. Er hat aber seine Erfindung aus andern Manieren vier seiner Lands-Leute gezogen/ nemlich Anton. de Ville/ Pagans/ Vaubans und Blondels/ das Beste aus jedweder genommen/ einige eigene Gedancken hinzu gethan/ und solcher Gestalt gleichsam eine vermischte Manier zuwege gebracht. Seine fürnehmste Gründe sind folgende. (1) Er will mit dem de Ville Secondflanc haben. (2) Ebenfalls hält er mit diesem viel auf den Bollwercks-Winckel von 90 Grad/ doch so/ daß er bey weniger als 7 Bollwercken auch 8 biß 10 Grad weniger zulässet. Ubrigens meynet er/ es würde gut seyn/ wenn man die Gesichtlinien vorn nicht gantz in eine Spitze zusammen lauffen/ sondern auf eine Ruthe weit/ von oben biß zwey Fuß tieff unter dem Gesicht-Kreiß oder Horizont rund herum mauern ließ. (3) Die gröste Defens-Linie will er von 150 Toises/ oder 75 R. haben/ weil er versichert/ daß die Musqueten biß auff 80 R. scharff hinreichen. Damit er aber diese Länge in der grössern Art erhalte/ (4) will er haben/ die innere Polygon soll lang werden.

In dem IV.	65 -	60 - -	50
V.	70 -	65 - -	55
VI.	75 -	65 - -	55
VII.	75 2c.-	65. u. s. w.	55. u. s. w.
	Bey gr. Roy.	Bey M. R.	Bey kl. R.

(5) Die Kehl-Linie ist vom 5 biß auf das 8 Eck beständig / $\frac{1}{5}$ der innern Polygon / bey den Figuren hingegen von mehr Bollwercken/setzet er noch so viel Fuß zu der Kehl-Linie / so viel Grad als der Kehl-Winckel über 135. hat / welches der Kehl-Winckel in dem Achteck ist. (6) Die Flanquen machet er nach Vaubans Manier Bogen-weiß / und gibt derselben zur Länge / wenn die Polygon nicht unter 75 R. ist / $12\frac{1}{2}$ R. wo sie aber daruuter ist 12. R. und in dem Viereck des mittlern Royal $11\frac{3}{4}$ und in dem klein Royal $9\frac{1}{2}$ R. (7) Von dem Orillon hält er mit Vauban gar viel / hingegen ist er demselben darinnen zuwider / daß er nebst der obern Flanc auch noch eine niedrige haben will/die er doch von jener durch einen $1\frac{1}{2}$ R. breiten und 1 R. tieffen Graben absöndert / damit die Bomben dahinein fallen/ und ohne Schaden der Flanc/und dessen was darauff stehet/ zerspringen können.

IV. Die obere Flanc verlängert er (8) noch um eine R. zum wenigsten weiter gegen dem Mittelpunct zu. Die Brustwehren machet er 6 biß 7 Fuß hoch / und leget zwey Banquet davor / in welchem Stück er von Ant. de Ville am weitesten abgehet / der seine Brustwehren nur 4 Fuß hoch haben will. Die Abdachung will er ebenfalls stärcker als dieser haben / damit man darüber hin den Graben wohl entdecken könne / er will aber solche Brustwehren 20 Fuß dicke haben. (10) Die Courtine machet er $\frac{1}{2}$ R. niedriger/als die Flanquen und Facen / daher der Wall daselbst nur 1 an diesen aber $1\frac{1}{2}$ R. hoch wird. Er vermeynet aber aus der

Second-

Second-flanc der Courtine solcher Gestalt die Facen desto gleicher und horizontaler zu bestreichen. (11) Will er zwar die Bollwercke vorn an der Kehle zugebauet / dennoch aber mitten in dem Bollwerck zwischen Face, Flanc und Demigorge einen leeren Platz haben/ damit man desto leichter könne Abschnitte machen. Weil aber die Bollwercke in dem Vier- und Fünffeck zu enge dazu werden / so leget (12) er vor die Bollwercke da aussen noch andere Bollwercke. (13) Den Graben machet er am Bollwercks-Winckel beständig 8. Ruth. breit/ und ziehet ihn von da an mit der längsten Defens-Linie gleichlauffend. Die Tieffe machet er vor den Courtinen wohl zwey Ruthen starck/ vor den Gesicht-Linien aber noch tieffer. Von den Cuvettes oder kleinen Graben in den grossen/ wie auch von den Graben aussen um die Graben/ avantfosses genennet/ will er nichts halten/ sie seyen dann voll Wassers. Unten will ich alle Umstände dieser Manier weiter anführen/ dabey die Ausrechnung der übrigen Linien/ und zugleich den Weg anzeigen / durch Hülffe des Perpendiculs DC auch diese Manier nach unserer gemeinen Methode von der äussern Polygon einwarts zu zeichnen.

V. Es wären noch verschiedene Manieren des Hn. Ern. Frid. à Borgsdorff übrig/ (ausser seiner Verbesserung der Niederländischen Manier/ deren wir in dem VI. Cap. zu Ende einige Meldung gethan/) welche sich alle auf unsere allgemeine Methode einrichten liessen. Allein/ indem ich ingedenck dessen bin/ was ich oben Num. 3. gesaget/ will

ich

ich diese vorbey gehen/ welche in seinem teutschen Buche/ die unüberwindliche Vestung betitelt/ mögen nachgesehen werden. Hingegen will ich noch etwas von George Rimplers Manier anmercken/ welche er in einem kleinen teutschen Buch/ die befestigte Vestung genannt/ doch ohne alle Figuren beschrieben. Die Figur will ich solcher Gestalt zu Ende der folgenden Abtheilung darzu thun/ wie sie mein Sohn/ der zu Wolffenbüttel Mathematum Professor ist/ entworffen/ der Meynung/ daß sie der zimlich weitläufftigen Beschreibung des Autoris gantz gemäß sey/ oder zum wenigsten alles das leisten könne/ was der Auctor von seiner Manier verspricht.

VI. Es hat der Auctor, Herr George Rimpler/ Käyserlicher Ober-Ingenieur, der in der letzten Wienerischen Belagerung gestorben/ wie schon gedacht/ diese Manier bloß mit Worten beschrieben/ und ihre Vollkommenheit desto besser zu zeigen/ sie mit den stärckesten Manieren/ so zu seiner Zeit bekannt gewesen/ in Vergleichung gestellet/ welches schon Anno 1674. durch öffentlichen Druck zu Franckfurt am Mayn geschehen/ nachdeme er sie zuvor über drey Jahr allezeit wohl überleget/ und hin und wieder genau untersuchet hatte. Es ist aber diese Manier/ nach des Auctoris weitläufftigen davon vielfältig gethanen Versprechen von allen andern/ sonderlich in folgenden Stücken gantz unterschieden. (1) Er hält die Vierecke/ welche bey allen andern am schwächsten sind/ für die stärckeste Figur. (2) Leget er seine Bollwercke nicht auf die Ecken der Figur/ sondern mitten auf die

Poly-

Polygonen/ und hänget sie folglich (3) nicht mit geraden/ sondern in eine Spitze auswarts gebogenen Ravelinen zusammen. Doch geschiehet (4) dieses Zusammenhängen also/ daß die Bollwerck und Courtinen mit leichter Mühe solcher Gestalt voneinander-abgesondert werden können/ daß jedes Stück als eine besondere Vestung da stehe/ damit/ wann der Feind ein Stück schon eingenommen/ dieses noch von andern darneben liegenden Stücken defendiret werde/ und der Feind gezwungen sey/ dieses sowol als alle übrige förmlich anzugreiffen/ und erst nach und nach zu gewinnen/ wenn er die Vestung haben will/ da hingegen in andern Vestungen alles verlohren gehet/ wenn nur ein Bollwerck erobert worden. (5) Deßwegen ist sein Wall nicht nur auswarts gegen das Feld/ sondern welches das fürnehmste ist/ auch einwarts gegen dem Platz der Vestung mit Brust-wehren und Graben/ auch nachdem der Raum es leidet/ mit Faussebrayen und Contrescarpen versehen/ also daß ein feindlich Kriegs-Heer/ wann es schon ohne Schaden auf den Platz hinein gelassen würde/ vielmehr Widerstand/ als aussen/ fände/ und die Stadt gutwillig zu verlassen gezwungen wäre/ wobey die besten Güter der Unterthanen/ nebst Proviant und Ammunition in guter Sicherheit seyn könnten.

VII. Wir wollen aber noch einige genauere Umstände hinzu fügen/ damit der Leser ein wenig von der Gestalt des äussern Umrisses muthmassen/ und bißher davon angeführete Lob-Sprüche dieser Erfindung etwas näher begreiffen könne. (1) Hat

der Auctor gegen das IV. Eck Niderländischer nach Melders Manier ein Viereck seiner Erfindung gesetzet/ und an beyden die äussere Polygon 92. R. starck genommen. Da versicher er nun/ daß in seiner Manier die Defens-Linie nicht grösser als 50. R. sey/ hingegegen die Courtine nicht nur aus einer doppelten Flanc mit 39. R. starck defendiret/ sondern auch von der Haupt-Face und Faussebraye Face noch mit eben so viel R. secundirt werde/ gleicher Gestalt hinwiederum die Courtine von ihrem Wall und Faussebraye die Gesicht-Linie mit 64. R. defendire. (2) Hat er ein ander Viereck seiner Erfindung mit einem Achteck von Freytags Maßen in Vergleichung gestellet/ da machet er seine äussere Polygon 204. R. starck. Er bekömmt dann wie bey voriger Manier die Bollwercke mitten auf den Seiten der Figur/ vier an der Zahl/ welche mit acht Courtinen zusammen gehänget werden. Die Defens-Linie kommt hier auf 63. R. die Courtine wird von der hohen und niedrigen Flanc mit 44. R. und von der doppelten Secondflanc mit 14. R. defendiret. Hingegen hat die Face auch von der Courtinen eine Defension von 105. R.

VIII. Unten will ich nun durch eine Figur zeigen/ wie weit aus diesen und andern in des Auctoris Buche gegebenen Maßen/ mit Dabeyhaltung anderer allgemeinen Reguln der Fortification (z. E. daß kein bestrichener Winckel weniger als 60. Grad halten soll) die Rimplerische Manier habe können heraus gebracht werden/ wobey zugleich die Austheilung aller Wercke an dieser Manier

soll

soll weitläufftiger ausgeführet werden. Es würde auch unschwer seyn/ diese Manier/ so sehr sie auch von allen andern unterschieden ist/ dem ersten Umriß nach auf unsere allgemeine Methode in etwas/ durch Hülffe des Perpendiculs DC zu bringen/ welcher aus der gegebenen halben Polygon AD z. E. von 46. R. und dem Winckel CAD kan gefunden werden. Dieser Winckel aber wird bekannt/ wann der halbe Bollwercks-Winckel von 90. Grad abgezogen wird.

IX. Noch eines und das andere fället bey dieser so gar besondern Manier zu betrachten vor/ ehe ich dieses Capitel schliesse. Erstlich verwundert sich der Auctor p. 159. seines Buches gar sehr/ daß bißher die Ingenieurs sich unterstanden/ Vestungen mit wenig Volck wider starcke Krieges-Heere zu vertheidigen/ ohne daß sie im geringsten bedacht sind/ die Defendirenden wider die Stücke und Bomben zu bedecken/ da doch die Erhaltung eines Platzes vornemlich an der Erhaltung der Militz lieget/ und die Erfahrung selbst bezeuget/ daß offtmals sehr starcke Plätze/ die noch viel länger hätten können vertheidiget werden/ bloß um deßwillen haben dem Feind übergeben werden müssen/ weil die Besatzung mit wenig oder keiner Bedeckung bewahret/ Hauffen-weiß durch die Bomben und Geschütz umkommen/ da indessen der Feind/ was an Volck der Vestung zum Succurs nachgeschicket worden/ aufgefangen/ daß endlich der kleine abgemattete Uberrest der Garnison unfähig worden/ der grossen andringenden Gewalt länger zu widerstehen. Wie aber der Auctor selbst solchem Unheil

vorzubeugen meyne/ wollen wir an einem andern Ort ausführen. Noch ist hiebey mit anzumercken/ daß der Auctor dafür hält/ seine Manier zu befestigen schicke sich vor die Städte am besten/ weil da alles nach dem Viereck angeleget/ einfolglich Gelegenheit gegeben werde die Gassen fein Winckelrecht durcheinander zu führen/ und die Häuser selbst alle nach dem Winckel anzulegen. Da hingegen in den andern Manieren deren innere Figur den Reguln der Civil-Bau-Kunst sehr zuwider sey/ und viel heßliche Winckel und andere Irregularitäten an den Häusern verursache.

Die andere Abtheilung.

Worinnen die völlige Verzeichnung der übrigen Grund-Linien an den oben-beschriebenen Manieren angezeiget wird.

Das I. Capitel.

Von dem völligen Grund-Riß der Niederländischen Manier.

I.

Bißher haben wir nur den Haupt-Riß zu vielerley Befestigungs-Manieren an die Hand gegeben/ worinnen nichts anders begriffen ward/ als der äusserste Umriß oder Begriff

des

Forma Vaubaniana.

Fig. 16.

Forma Blondelliana.

Fig. 17.

Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 20.

Fig. 21.

des Haupt-Walles/ der unten den Wall am Fuß einschliesset und endiget. Aus diesem war nun ohngefehr die Figur der Wercke abzunehmen und zu ersehen/ in welcher Manier eine Linie von der andern mit Musqueten und Stücken am besten könne bestrichen und defendiret werden.

II. Wäre es nun annoch wie vor Alters/ daß der Feind nur suchet/ die Vestungen mit Leitern zu besteigen/ so könnte eine blosse Mauer/ oder andere dünne Wand schon genug darwider seyn/ wann sie an derselben Linie des Haupt-Risses aufgebauet würde. Allein heut zu Tage/ da die Feinde sich mit dem entsetzlichen Canoniren durchzubrechen/ und sich einen Weg durch die Vestung in die Stadt zu machen suchen/ so ist für nöthig befunden worden/ hinter solche Mauern noch einen dicken Wall von Erde anzuschütten/ oder bloß einen Erd-Wall ohne Steinwerck an der Linie des ersten Umrisses umher aufzuwerffen/ welches mit dem obern Theil/ der die Defendirenden bedecket/ diesen höllischen Kugeln widerstehen/ und hinter demselben auf dem übrigen obern Raum des Walles so viel Soldaten und Stücke fassen könnte/ als zur Gegenwehr erfordert werden/ und zwar also/ daß auch alles Nothwendige ohne Verwirrung könne hin und wieder geführet werden.

III. Daher ist eine besondere Eintheilung des Walles nach der Breite und Höhe/ (besiehe Fig. 21.) daß die untere Breite AB oder Anlage/ (Frantz. pied du Rempart) wenigstens 45. biß 50. Fuß/ die obere Breite LC wenigstens bey 30. weil

die Dicke aufwarts durch die Schmiegen oder Böschungen/ so wol die innere AL (Frantz. talud interieur) als auch die äussere BC (talud exterieur) allmählich abnimmt. Dann die Erde lässet sich nicht Schnur-gerad in die Höhe führen/ weil sie leicht voneinander fället/ und sich sehr aufeinander setzet/ dadurch aber so starck auseinander dringet/ daß man auch den Mauern/ womit man die Wälle einfassen oder füttern will/ eine zimlich starcke Schmiege oder Böschung geben muß. Die Maase der innern Böschung AK nach Niederländischer Manier/ ist der Höhe des Walles KL gemeiniglich gleich/ diese aber beträget zum minsten 12. Fuß. Hingegen wird die Maase der äussern Böschung IB bey recht guter zäher Erde nur halb so starck genommen. Wann der Wall solcher Gestalt aufgeführet/ und wohl gestampffet oder eingerammelt worden/ wird auswarts eine Brustwehr (parapet) darauf gesetzet/ welche aussen ihre Böschung mit der äussern Böschung des Walles in eines bekömmt/ also 2. Fuß auf 4. der Höhe/ nach der Weite NC. Innen bekömmt sie nur 1. Fuß Böschung/ mit OM angedeutet/ und zur Höhe EM 6. Fuß/ (soviel nemlich genug ist einen Menschen/ gnugsam zudecken.) An der Brustwehr wird innen eine Banck (Frantz. banquet) vorgeschüttet/ daß/ wann ein Soldat darauf steiget/ er über die Brustwehr hinaus sehen/ und auf den Feind Feuer geben kan. Der Uberrest oben auf dem Wall heisset der Wallgang/ (Frantz. terreplein) so bey 20. Fuß oder 2. Ruthen breit verbleibet.

IV. Weil

IV. Weil aber wegen Höhe des Walles/ und Dicke der Brust-Wehr/ ohnangesehen auf dieser der Abhang oder die Abdachung (Frantz. glacis) ED gemachet worden/ die Defension à front endlich aufhöret/ wann der Feind nahe an den Wall kömmt/ haben die meisten für rathsam gehalten/ unten am Fuß des Walles noch einen Gang auf der blossen Erde zu lassen/ (Fig. 22.) und mit einer Brustwehr hgfedc zu versehen/ wo nicht um die gantze Vestung herum wenigsten vor Flanc und Courtin. Dieses nenneten sie eine Faussebraye/ und die Brustwehr derselben wird in allen eben so gemachet/ als die oben auf dem Wall ist/ wie in der Figur durch Ubereinstimmung der grossen und kleinen Buchstaben angedeutet worden.

V. Aussen um die Faussebraye/ und wann diese weggelassen worden/ wie offtmals geschiehet/ an dem Fuß des Walles herum bleibet die Berme oder ein Rand ci, damit der Wall desto fester stehe/ und die abgeschosseue Erde nicht gleich in den Graben falle/ insgemein $\frac{1}{2}$. Ruthe breit. Hernach folget der Graben/ aus dem die Erde zu dem Wall genommen/ und damit zugleich der Ubergang nach der Vestung dem Feind noch eins so schwehr gemachet wird. Diese Breite und Tieffe aber/ (nach deren Grösse auch die Hindernuß gegen des Feinds Anrücken grösser oder kleiner wird/) werden so eingerichtet/ daß bey trockenen Graben jener abgebrochen/ hingegen dieser zugeleget/ gegentheils aber bey nassen Graben jene vergrössert und diese verringert

ringert wird/ doch allezeit in solcher Maase/ daß nicht weniger noch mehr Erde heraus komme/ als zu dem Wall und der Faussebraye/ bißweilen auch zu der Brustwehr des bedeckten Weges erfordert wird. Daher kömmt es/ daß bey Wasser-Gräben die Breite ohngefehr auf 100. Fuß/ die Tieffe auf 10. Fuß/ hingegen bey trockenen die Breite auf 50. biß 60. und folglich die Tieffe auf 20. biß 24. Fuß kömmt. Es ist aber anbey in Obacht zu nehmen/ daß die Wände des Grabens/ sowol die innere die Scarpe genannt/ als die äussere/ welche Contrescarpe heisset / wiederum eine Schmiege oder Böschung bekommen. Diese beträget beyderseits/ wann sie von Erde ist/ so viel als die Tieffe des Grabens/ hingegen/ wann sie von Steinen gefüttert wird/ nur den sechsten Theil derselben.

VI. Damit man aber den Feind noch weiter von der Vestung abhalten könne / ist aussen an dem Graben herum wieder ein breiter Gang gelassen/ und davor noch eine Brustwehr hgfez geleget worden. Daher heisset dieser Gang der bedeckte Weg / (Frantz. chemin. couvert.) zuweilen / ja gar gewöhnlich/ wird er/ doch gantz unrecht/ die Contrescarpe genennet/ da doch eigentlich nur der äussere Rand m l des Grabens diesen Namen hat/ an welchem der bedeckte Weg lieget. Es ist auch dieser Gang so nützlich befunden/ daß man ihn bißher allezeit bey Vestungen behalten. Die Brustwehr desselben hat in allen eben die Theile und Maase/ wie die vorgemeldeten Brust-Wehren

HGF

HGFEDC, und hgfedc, ausser zwey Stücken / indem nemlich bißweilen zwey Banquet davor geleget werden/damit sie desto höher werde/und man sicher in dem bedeckten Weeg reuten könne. Hernach wird sie auch sehr breit bey 70 Fuß angeleget/also daß man ihre Abdachung e. z. immerfort lauffen lässet / biß sie mit dem Feld in eines lauffet.

VII. Diese Maase der Höhen und Breiten oder Dicken / pflegen die Beschreiber der Niederländischen Manier soviel grösser zu machen/soviel die Anzahl der Bollwercke zunimmet / wie aus nachgehender Tabelle zu ersehen. Welches/ ob es mehr zur Curiosität als zu würcklichen Gebrauch dienen könne / ich an seinem Ort gestellet seyn lasse. Zum wenigsten hat solche Veränderung den neuern Auctoribus Pagan, Vauban und andern mehr nicht gefallen wollen/weil sie sagen/daß es der Vernunfft gantz nicht gemäß/daß man den Vestungen von weniger Bollwercken / auch schwächere Wälle geben solle / als den von mehrern / indeme jene ja so guter Vertheidigung nöthig haben / als diese / und wenn ja aus dem Graben der Vestungen von viel Wercken mehr Erde käme/als aus denen von wenigern/ dieselbe deßwegen den Wällen eben nicht zugegeben werden müsse/sondern in der Brustwehr des bedeckten Weeges verbrauchet werden können.

Orthographische Tabelle.

Zu dem vollen Grundriß der Niederländischen Manier.

In dem	IV	V	VI	VII	VIII	IX
AB	54	60	66	72	78	84
AK	12	14	15	16	18	18
IB	6	7	7½	8	9	9
LK	12	14	15	16	18	18
LC	36	39	43½	48	51	57
LH	21	22	25½	27	28	30
GF	3	3	3	3	3	3
GH	1½	1½	1½	1½	1½	1½
EM	6	6	6	6	6	6
DN	4	4	4	4	4	4
Bh	12	15	16	17	21	21
Ci	6	6	6	6	6	6
im	72	84	96	108	120	132
io	10	10	10	12	12	12
mh	12	15	16	17	21	21
hi	69	69	69	70	74	80

VIII. Aus

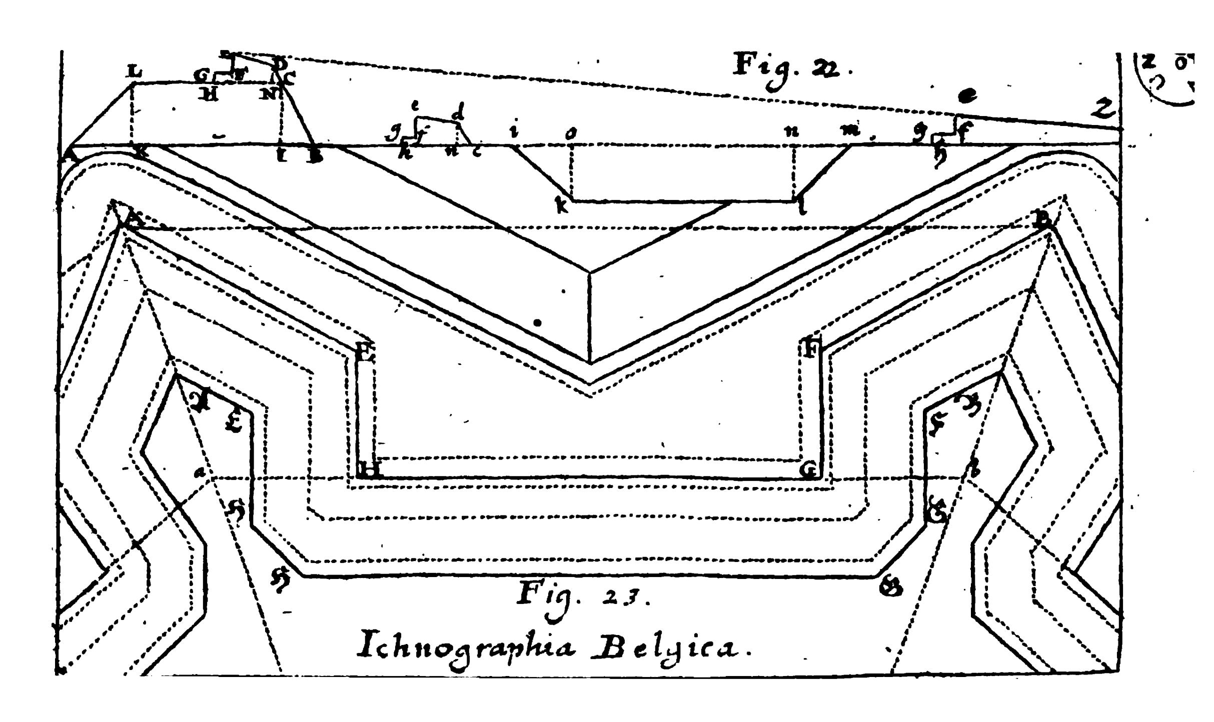


Fig. 23.

Ichnographia Belgica.

VIII. Aus dieser Tabelle / oder vorher angedeuteten allgemeinen Massen / kan der Grundriß der Niederländis. Manier folgender Massen ausgezeichnet werden: Nachdeme der Haupt-oder erste Umriß solcher Gestalt gezeichnet / wie oben in der I. Abtheil. Cap. II. Num. IV. gelehret worden/ nimmt man aus der hievorstehenden Tabelle (1) die Anlage des Walles AB unter der Zahl des vorhabenden Vielecks/ auf eben dem Maaßstab/ aus welchem der Hauptriß gemachet worden; und reisset einwarts mit besagtem Hauptriß in solcher Weite eine gleichlauffende Linie/ AEHGFB. (besiehe die 23. Fig.) durch Hülffe entweder zweyer Bogen oder zweyer Puncten / welche auf jeder Linie winckelrecht aufgestochen werden / (2) eben so werden auch abgenommen/ der untere Wallgang Bh die Dicke seiner Brustwehr hc, und die Berme ci, und nach der Ordnung auswarts eine über der andern abgestochen/ und hernach gleichlauffend um den Hauptriß gezogen. Einwarts aber werden von dem Hauptriß abgestochen die äussere Böschung des Walles I B, die Dicke der Brustwehr HC, und die innere Böschung AK, u. s. w. und gleichfalls gleichlauffend abgestochen. In der 23 Figur sind diese Linien mit punctirten Linien angedeutet/ und können zu besserm Verstand mit der ein und zwantzigsten Figur gegeneinander gehalten werden. (3) Nimmt man ab die Breite des Grabens i m, sticht sie auf jede Face zweymal / und ziehet so denn gleichlauffend mit den Gesichtlinien/ biß sich die Linien mitten vor der Courtine schneiden. Eben so werden an dieser Linie des Grabens hinauswarts die Breite des bedeckten

deckten Weeges m h / und seiner Brustwehr h. k und ebenfalls damit gleichlauffend herum gezogen. (4) Die so Lust haben/die Grundrisse noch curieuser auszumachen / bringen noch darzu die Banqueten/ die Böschungen der Brustwehr und des Grabens/ ja wohl gar die Böschungen der Banquet/ welches alles besser verstanden wird/ wenn man in Beyseyn eines guten Wegweisers selbst Hand anleget / und dergleichen Risse verfertigen lernet.

IX. Wenn der Grundriß also fertig worden/ pfleget man wohl noch eine solche Figur hinzu zu thun / als dem Wall nach Fig.22. vorgestellet worden. Sie wird entweder nach eben dem Maaßstab gemachet / als der Grundriß / oder im Fall sie daraus zu klein und undeutlich würde/ein Grösserer nach Belieben darzu genommen. Dieser Riß heisset ein Aufzug. (Lat. Orthographia Frantz. Profil.) Es werden nemlich auf einer geraden Linie A Z eben in der Breiten oder Dicken AB, Bb, bc u. s. w. die in dem Grundriß gezeichnet worden/ nach der Ordnung abgestochen / hernach winckelrecht darauf die Höhen des Haupt-Walles KL.IC der Brustwehren EM,DN der Banqueten GH,gh und winckelrecht darunter die Tieffen des Grabens OK oder nl. gesetzet/u. s. w. Wodurch eine Figur heraus kömmt/als man an den Wällen sehen würde/ wenn man recht winckelrecht ein Stück heraus schnitte. Doch wird dieses alles am deutlichsten durch die gegenwärtige Anweisung und dabey geschehen des eignes Hand anlegen.

X. Da nun ferner Hn. Reyhers und Borgsdorffs Verbesserung der Niederländis. Manier /

(von

(von denen oben der I. Abtheil. Cap. VI. gegen das Ende etwas erinnert worden/) in nichts anders von derselben unterschieden sind/ als in dem Stand der Flanc/ so gegen der Defens-Linie/ und nicht gegen der Courtine winckelrecht/ wie auch in der Länge derselben: So kan der Grundriß derselben eben so gemachet werden/ wie an der Niederländischen selbst/ entweder ohne/ oder auch mit Hülffe vorhergehender Tabelle. Daferne man dergleichen Risse nur nach den Mechanischen Weegen zeichnen will/ die in der I. Abtheil. Cap. I. gelehret worden/ darff man sich bey dem Grundriß ebenfalls so genau an die Tabellen nicht binden/ indeme es da auf die Höhe und Breite der Wercke so genau nicht ankömmt. Also kan man zur Dicke des Walles etwa soviel/ als fast die Länge der Flanc beträget/ nehmen/ und der Höhe ungefehr ohne die Brustwehr 12 Fuß geben. Die innere Böschung wird derselben gleich/ und die äussere halb so groß. Die Höhe der Brustwehr beträget allezeit so viel/ als eine volle Manns-Länge/ nemlich 6 Fuß/ aussen wird sie allezeit etwa um zwey Fuß niedriger/ die Dicke ist zum wenigsten noch einmal so groß/ als die innere Höhe/ die Banquet werden 1½ Fuß hoch/ und noch einmal so breit. Der Wallgang der Faussebraye wird 1½ biß höchstens 2 Ruthen breit/ und die Brustwehr davor/ der oben auf dem Wall in allem gleich. Die Berme wird an der Breite höchstens der Höhe der Brustwehr gleich. Der Graben selbst bekömmt zur Breite ohngefehr hundert Fuß/ zur Tieffe/ wie auch zur äussern und innern Böschung 10 Fuß/ der bedeckten Weeg wird so breit als der Faussebraye.

Seine

Seine Brustwehr bekommt innen eben die Gestalt und Maß / wie alle andere / die Breite richtet sich nach der Erde / die noch überig bleibet / von der aus dem Graben gebrachten / nachdem der Wall und die Faussebraye davon angeschüttet worden.

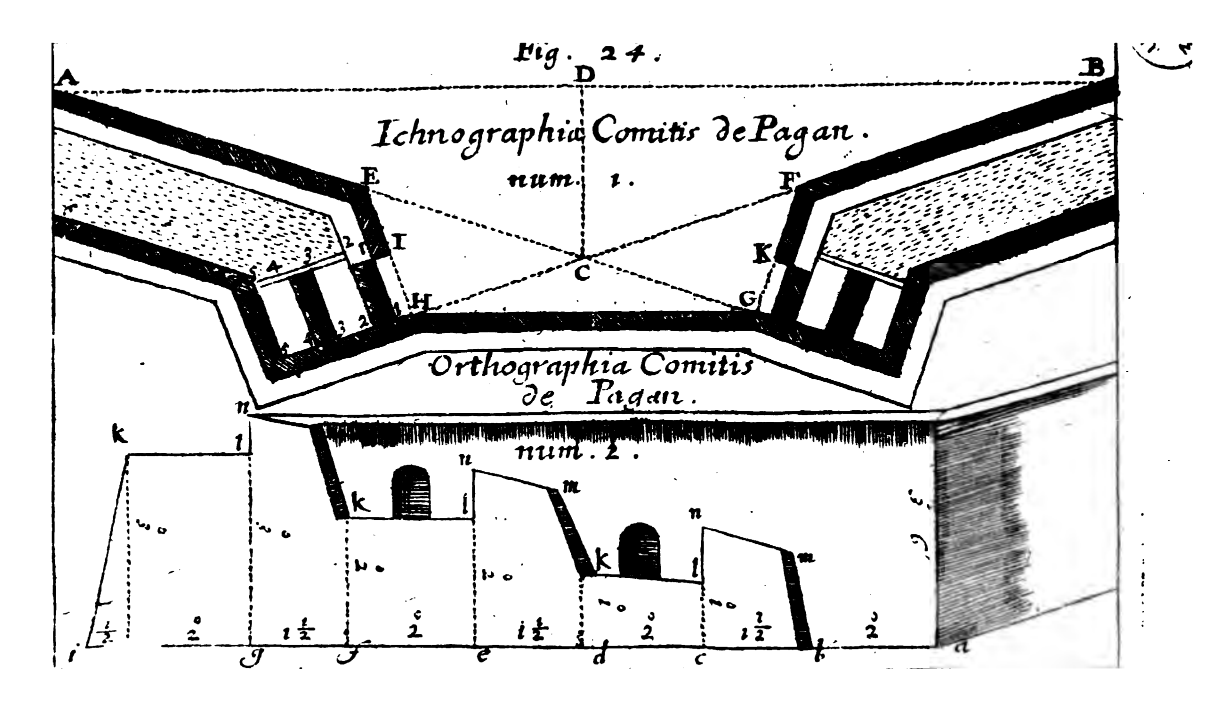
Das II. Capitel.

Worinnen der Grundriß der Paganischen Manier / sonderlich an den Flanquen / angezeiget wird.

I.

Pagan hat in seiner Manier dieses besonder / daß die untere Helffte an der Courtine in allen Vielecken etwas zurücke gezogen wird / welches zwar einige schon offtmals vor ihm gethan / da er es hingegen bey dem Fünffeck allezeit unterlässet. Uber dieses aber machet er solche zurück gezogene Flanc dreyfach / indem er hintereinander 3 Brustwehren / eine über der andern also anleget / daß die letzte oben auf dem Haupt-Wall zu stehen kommet. Sie werden alle 6 Fuß hoch / und der Wallgang hinter der untersten lieget noch 3 Fuß unter dem Gesicht-Kreiß der hinter der mittlern lieget 2. Toisen oder 12 Fuß niedriger als der obere Wallgang / beyde aber werden 4 biß 5 Toisen / das ist 24 bis 30 Fuß breit. Die Dicke der Brustwehren beträget durchgehends 3 Tois. oder 18 Fuß / die unterste Brustwehr wird 12 Tois die mittlere 14 die oberste 14½ bis 15 Tois lang.

II. Aus diesem wird nun leicht seyn / sowol den


Fig. 24.
Ichnographia Comitis de Pagan.
num. 1.
A
B
D
E
F
I
K
C
H
G
Orthographia Comitis de Pagan.
num. 2.
a
b
c
d
e
f
g
i

Grundriß als Profil zur Paganischen Manier zu machen. Mit dem Grundriß verfähret man also: Nachdem der Hauptriß verfertiget worden / wie in der ersten Abtheilung Cap. VII. gelehret ist/wird von der Flanc EH (Fig. 24. n. 1.) das Stück HI 6 R. oder 12 Tois lang abgeschnitten/ und in Mittel-Royal 2 in groß Royal 2½ Ruthen / nach der Linie HI zurücke gezogen. Hernach wird mit der verlängerten Defens-Linie BH durch I eine blinde gleichlauffende Linie gezogen/und ferner auf beyden vom Punct 1 in 2 vor eine Brustwehr 3 Toisen / von 2 zu 3 vor einen Wallgang 4 Tois wiederum 3 Toisen vor eine Brustwehr von 3 zu 4 und wieder 4 Toisen vor einen Wallgang von 4 zu 5 abgestochen. Allein die Linien 2. 2 werden 14 Toisen oder 7 Ruthen/ die Linie 5. 5 aber 7½ Ruthen lang gemachet. Weiter ziehet man sowohl die innerste Brustwehr 5. 5. 6. als die äussere AEI ebenfalls 3 Toisen dicke aus / und machet hinter beyden einen Wallgang 4 Tois breit/ so kommt der Graben/ so zwischen dem innern und äussern Bollwerck lieget/ von selbst heraus. Endlich wird auch nach eben der Maase die Brustwehr samt dem Wallgang vor der Courtine GH ausgezogen / und mit dem innern Bollwerck zusammen gehänget. Wenn dieses bey allen Bollwercken wiederholet wird / so ist der Grundriß vollkommen fertig.

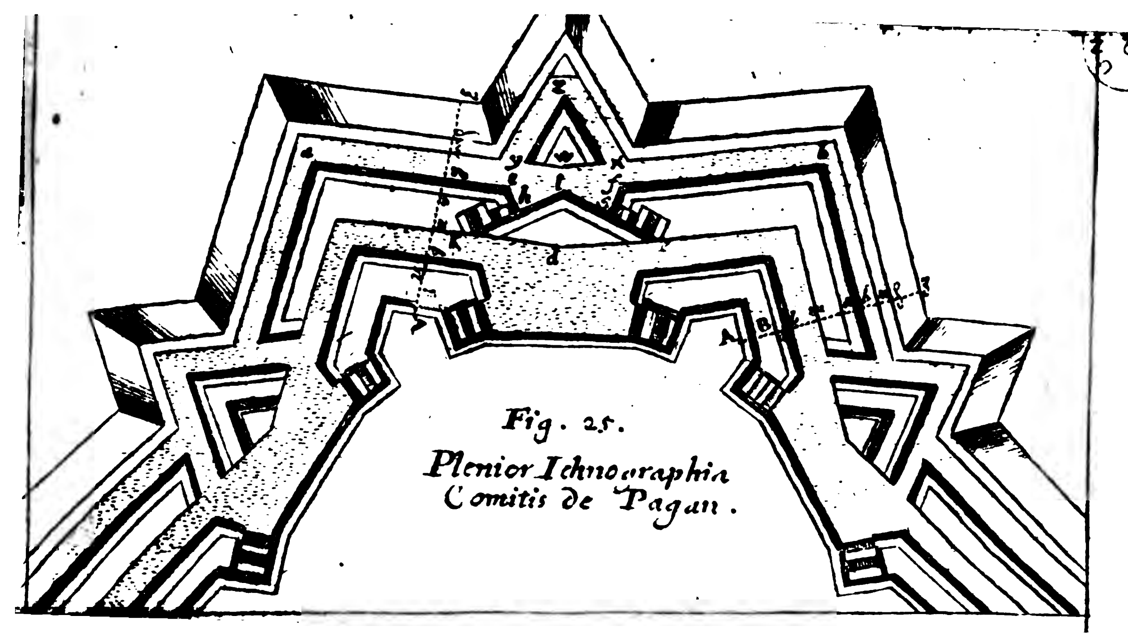
III. Den Profil hat der Graf Pagan zwar in einem Riß vorgestellet / aber mit Worten nicht beschrieben. Er wird aber also gemachet. Auf einer geraden Linie ai (Fig. 24. n. 2.) setze Wechsel-weiß ab 2, bc 1½, cd 2, de 1½, &c. und richte hernach

aus

aus den Puncten c, e, g winckelrechte Linien auf / c l 1, e l 2, g l 3 R. ziehe endlich durch alle Puncten l gleichlauffende Linien / l k 2 R. die Böschungen b m, k m, &c. aber / welche zu der Mauer von Ziegelstein erfordert werden / womit nach Pagans Angeben die Flanquen zu bekleiden sind / mache drey Fuß starck / hingegen die innere Böschung 6 Fuß starck. Endlich verzeichne noch das Glacis oder die Abdachung der Brustwehren also / daß sie innen 6 Fuß / aussen biß zu m 5 wenigstens 4 Fuß hoch werden / so wird der Profil der Flanquen vollzogen seyn.

IV. Daferne man auch das Profil der Face machen wollte / welches Pagan selbst nicht gezeichnet hat / nach der Art / wie wir das Niederländische Fig. 22. gemachet haben / so muß auf einer gezogenen geraden Linie AZ erstlich die Anlage des innern Walles AB gestochen werden 3½ Ruthe / (welche Anlage in dieser Manier durchgehends behalten wird) daran 2 R. vor den Wallgang / die übrigen 1½ vor die Brustwehr kommen. Hernach die Breite des Grabens zwischen beyden Bollwerck-Facen / so etwa 4 R. bey wenig / und 5 bey vielen Bollwercken breit wird / oder am besten aus dem Grundriß mag abgenommen werden. Ferner die Anlage des äussern Walles a b dem innern AB gantz gleich. Weiter die Breite des Haupt-Grabens von 8 Ruthen. Es kan auch folgends darzu gethan werden die Breite der grossen Contregarde / wie sie von Pagan genennet / und bey der einen Art 7½ bey der andern 12½ R. breit bm. Darauf kömmt ein Wall / dessen Anlage a b ebenfalls 3½ R. beträget / und vor sich einen Graben b m von 6 Ruth. hat. Endlich gibt

man


Fig. 25.
Plenior Ichnographia
Comitis de Pagan.

man dem bedeckten Weeg z und dessen Brustwehr h. z. 6. Ruthen. Nach diesem werden die Höhen aufgesetzet/also daß der innere und äussere Wall der Face 1½ R. hoch/und der Haupt-Graben bm eben so tieff werde / bey dem Graben Bh zwischen beyden Wällen ist hingegen 1 R. Tieffe groß genug. Der Contregarde Wall erfordert ebenfalls 1 R. Höhe/ und sein Graben eben die Tieffe. Die Brustwehren werden alle innenher 6 aussen 5 Fuß hoch. Die Böschungen betragen nur ein weniges / und werden eben so / wie in der Niederländischen Manier / angetragen. Und solcher Gestalt ist der Facen Profil auch leichtlich zu beschreiben/ den wir hier in keine Figur bringen mögen / um derselben Zahl nicht ohne Noth zu vergrössern. Indessen kan die zu dem folgenden Absatz gehörige 25 Figur / worinnen ein vollkommener Grundriß der Paganischen Manier verzeichnet ist / auch das / was hier gemeldet worden/in etwas zu erklären dienlich seyn.

V. Es ist aber noch dieses wenige beyzufügen nöthig / damit Pagans Manier vollkommen ausgeführet werde: (1) Zu dem Ravelin/so vor dem Graben-Winckel geleget wird rsut, wird die Kehle rs rt von 15 R. und die Facen oder Gesicht-Linien su tu von 25 R. genommen. Zu dem innern retirirten Ravelin wird die Kehle halb so groß genommen / und die Gesicht-Linien beyderseits werden gleichlauffend gezogen. Wall/ Brustwehr und Graben werden nach der Maaße verzeichnet / alles durch gleichlauffende Linien / wie bereits oben angewiesen worden. Bey der andern Art der grossen Contregarde/kommt das Contregarde Ravelin d c l k

von sich selbst heraus / nachdem die Creutz-Linien a e b k in vorbesagter Weite von 12½ R. gezogen worden. Hernach werden von e und k auf eben diese Linien vorwarts in der Ordnung drey Brustwehren von 1½ R. mit dazwischen-liegenden Plätzen von 2 R. abgestochen und die winckelrechte Linien h e und g f aufgerichtet / welche als Flanquen eine Art Bollwercke g f b. und h e a formiren. Ferner werden diese Flanquen in zwey Theile getheilet / und auf der untern Helffte eben so drey Flanquen hintereinander beschrieben / wie bey dem Hauptwerck geschehen. Das äussere Ravelin vv x z y bekommt zur Kehle vv x und vvy 10 Ruth. und zu den Gesicht-Linien x z y z 17 R. u. s. w.

Das III. Capitel.

In welchem der vollkommene Grundriß zu Rusensteins Manier / sonderlich an den Flanquen / angewiesen wird.

I.

DEr Baron von Rusenstein / es sey gleich / daß er das Lob einer neuen Erfindung / oder nur einer Verbesserung / habe erwerben wollen / hat in Nachahmung der Paganis. Manier die Haupt-Umstände behalten / die übrigen aber in etwas geändert und noch einige neue dazu gethan / dadurch er von Pagans Austheil. in folgenden Stücken unterschieden ist: (1) Machet er nicht nur / wie Pagan / drey / sondern gar viel Flanquen nacheinander. (2) Den untern Theil der ersten Flanque ziehet er

nicht

nicht zurück. (3) Lässet er die Brustwehr der dritten Flanc mit der auf der Courtine nicht in eines fortlauffen / sondern machet sie höher / und lässet sie auf den Wallgang der Courtine so weit hinein lauffen/daß man eben nur dahinter herum kommen kan. (4) Machet er keine doppelte Bollwercke ineinander / doch lässet er den Raum vor den Facen auch nicht ausfüllen/wo sonst Pagans innerer Graben hinkommt / damit man desto eher des Feinds Minen entgegen graben / oder contre miniren könne, daher er (5) den Wall der Gesichtlinien nicht so dick angeordnet/als den vor der Flanc und Courtine.

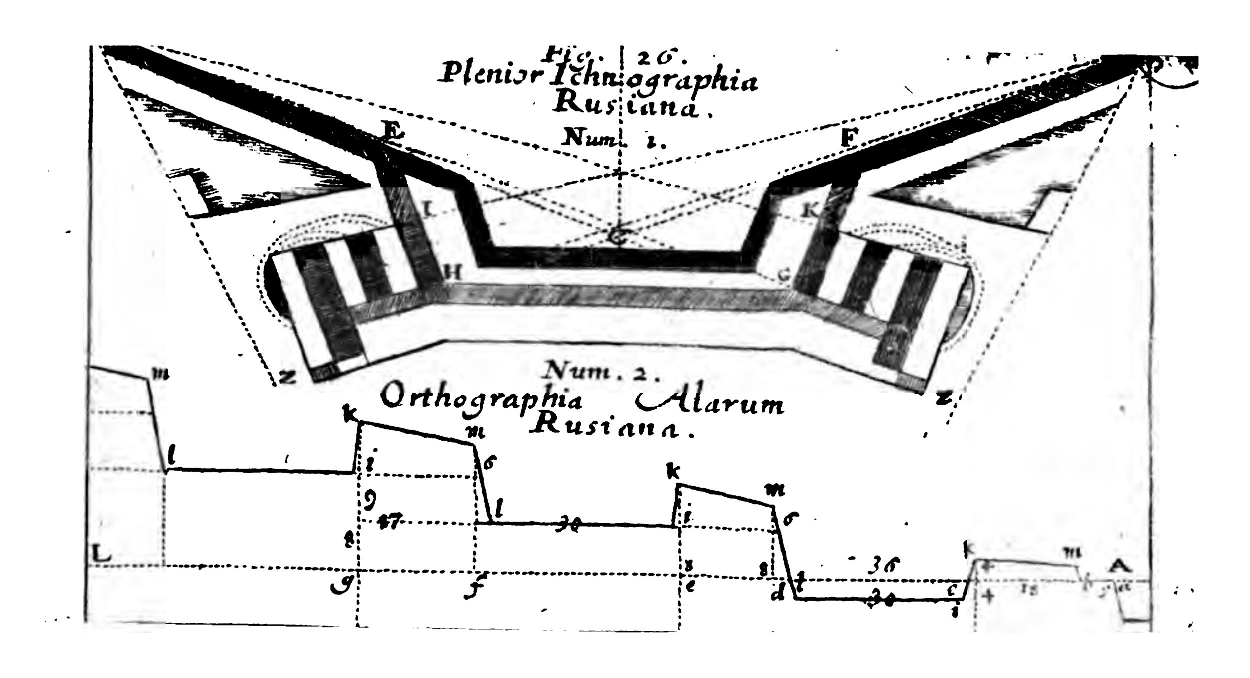
II. In Betrachtung dieser Umstände wird ein der/ wenn er die 26. Fig. num. 1. und was folgends gesaget wird / wohl verstehet / den Rusensteinischen Grundriß folgender Massen leicht verfertigen. Nachdem der Hauptriß nach Anweisung Cap. VIII. zu Ende in der ersten Abtheilung verfertiget worden/ wird die Flanc EN in I, und FO bey in zwey Theile getheilet / der obere Theil EI vor die Schulter oder den Orillon der Flanc gelassen / und die andere Helffte IN (KO.) ohne sie zurücke zu ziehen / zu der niedrigsten Haupt-Flanc gebrauchet / deren Brustwehr / wie sonst durchgehends 18 Fuß dick wird. Hernach werden aus A, durch O, und aus einem Drittheil der Face unter A durch K Linien gegen das Bollwerck hinein gezogen / die folgends nicht gleichlauffend werden / und folgends Wechsel-weiß 18 Fuß vor die Brustwehren der Flanquen/und 28 biß 30 Fuß vor die Plätze dahinter gesetzet/denn diese will er raumlicher/als Pagan/

haben. Alsdenn werden zwischen beyden einwarts gezogenen Linien die drey Brustwehren ausgezogen/doch die letzte unterwarts gegen dem Wallgang der Courtine/wie gesagt/weiter fortgezogen. Endlich wird davor noch eine Faussebraye/doch nur an die Flanquen und Courtinen geleget/ deren Wallgang vor den Flanquen gewöhnlicher Massen 28 vor der Courtine aber nur ohngefehr 18 Fuß breit angeleget wird. Also ist der Grundriß des Hauptwercks verfertiget/wenn nur dabey beobachtet worden/was ich in dem ersten Absatz erinnert habe.

III. Den Profil der Flanquen zu machen / verfahret also: Auf einer geraden oder Horizontal-Linie AL (n. 2.) setze erstlich 6 Fuß vor die Berm Ab hernach Wechsel-weiß 18 Fuß vor die Brustwehr bc. Hernach 36 vor einen Platz cd wiederum 18 vor de, 36 vor ef, u. s. w. Aus c richte eine winckelrechte Linie auf. ck 4. F. und ci unterwarts unter die Horizontal-Linie auch 4 Fuß. Weiter aus e und g aufwarts eine winckelrechte Linie ei von 8 oder 9 Fuß/ g i von 16 oder 17 Hi von 26 biß 27 Fuß / und ziehe die Plätze i l überall mit der Horizontal-Linie gleichlauffend 30 Fuß lang zum höchsten. Die Böschung bm aber wird ohngefehr 2 Fuß/ die übrigen lm 5 oder 6 Fuß/die letzte Ll noch etwas stärcker angeleget. Endlich mache die Abdachung der Brustwehren / daß sie innen 8 aussen 6 biß 7 Fuß hoch werden / so ist der Flanquen Profil fertig.

IV. Es hat aber Herr Rusenstein selbst nebst diesem auch die Profil der Gesichtlinie und der Courtin mit im Riß gebracht / und an Tag gegeben / mit Worten aber wenig davon gemeldet. Ja/ er hat

für


Fig. 26.
Plenior Ichnographia Rusiana.
Num. 1.
E
F
I
K
G
H
Z
Num. 2.
Orthographia Alarum Rusiana.
L
A
k
m
l
i
6
47
30
36
f
e
d
c

für beyde zweyerley Profil gemachet/ nachdem man entweder einen Wasser-oder einen trockenen Graben verlanget. Für uns wird genug seyn / wenn wir den ersten Profil der Face zum Exempel beschreiben/ weil es sich nicht schicken will/ hier gar zu viel Figuren anzubringen. Ubrigens befleisse mich so viel mehr dieser Kürtze / weil ich hier bey der Beschreibung eben diese Buchstaben gebrauchen werde / als bey den Profitelen der Niederländischen und Paganischen Manier/ welche also hie zu Hülffe mitgenommen werden/und zur Erklärung dessen/ was wir sagen / wohl dienen können. Auf einer Linie AZ werden nach der Ordnung gesetzet. (1) die Anlage des Walles AB 68 biß 70 Fuß / und daran die äussere Böschung 9. F. (BI) die innere (AK) 18 F. und die Höhe des Walles (IC) auch 18 Fuß hoch genommen. (2) Auf der obern Breite vor die Anlage der Brustwehr / samt der Banquet 21 Fuß / welches ferner eben so ausgemachet wird/ als in der Niederländischen Manier/ wovon oben in dem ersten Capitel mit mehrern gehandelt worden. (3) Nachdem die Berm von 5 biß 6 Fuß angedeutet ist/ Bi wird ferner die Breite des Grabens im abgestochen 10 R. oder 100. F. dessen Tieffe und beyde Böschungen gewöhnlicher Massen eine Ruthe starck genommen werden. (4) Wird eine Linie am abgeschnitten vor den verdeckten Platz der grossen Contregarde / und ein Wall / ungefehr 42 Fuß dick / davor angeleget / dessen innere Böschung 5 die äussere 2½ Fuß bekommt. Zur Anlage der Brustwehr wird 20 F. genommen / und durch Hülffe dieser Maase leichtlich der Profil dieses

ses Walles ausgemachet. Weil aber dergleichen grosse Contregarde bey trockenen Graben dem Feind nach der Eroberung viel Vortheil bringen kan / so gebrauchet er alsdenn einen kleinen bedeckten Weg / und leget davor bloß eine ordentliche Brustwehr 1. 2. 3. 4. 5. 6. (5) Um die Contregarde wird ein Graben / 50 Fuß breit / 6 tieff angeleget. (6) Wird ausser den Gräben noch ein gewöhnlicher bedeckter Weg / aber also angeordnet / daß er drey Fuß tieff unter dem Horizont versencket / und die Brustwehr / wenn es beliebet / davor mit einem doppelten Glacis angeordnet wird.

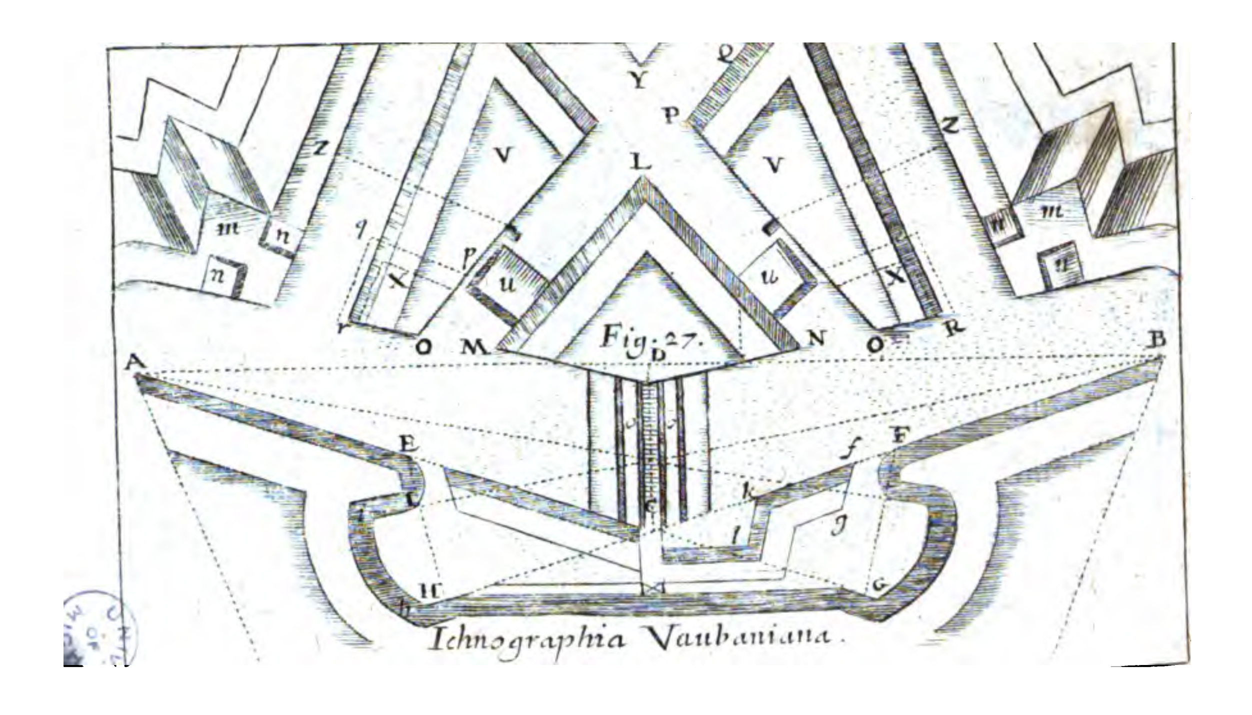
V. Aus dieser Beschreibung wäre es nunmehr leicht in dem Grundriß beyde Arten der Contregarden auch zu verzeichnen / welches wir aber / Weitläufftigkeit und die Menge der Figuren zu vermeiden / hier nicht anweisen mögen / zumal wir versichert sind / daß / wer das wohl begriffen hat / was bißher gelehret worden / und sonst Lust hat zu dieser Kunst / insonderheit aber Rusensteins Buch selbst durchzusehen / welches überig genug Figuren hat / alles gantz leicht begreiffen werde / zumal da diese Contregarden mit Pagans seinen / etliche wenige Umstände ausgenommen / gar genau überein kommen.

Das IV. Capitel.

Von Verzeichnung des vollkommenen des Grundrisses / zu Vaubans Manier.

I.

WAs Vauban zu seiner Manier / sowol von Pagan / als auch von einigen ältern Ingenieur:



Ichnographia Vaubaniana.

ieurs entlehnet habe/ist oben in der I. Abtheil. Cap. X. kürtzlich angedeutet worden. Nun wollen wir ie völlige Ausarbeitung dieser Manier anweisen / nd dabey das jenige anführen / was sie vor andern esonders hat. Wir wollen in dem Stücke / so vol dem so genannten Ritter de Cambray / dessen Buch Anno 1688. zu Amsterdam heraus kommen/ nd sonderlich Abbt du Fay nachgehen/der ein klei-es Tractätgen heraus gegeben / genannt/ la veri-table Maniere du bien fortifier de M. Vauban. Welches von Vauban selbst approbiret worden.

II. Da ist nun auf folgende Stücke zu mercken. 1) Wenn der Hauptriß verfertiget worden / nach Anweisung des vorangeführten IX. Cap. wird auf em oberen Drittheil der Flanc EH, d. i. auf EI n Circul-Bogen beschrieben / (siehe Fig. 27.) des-n Mittel-Punct einwarts so weit genommen wird / daß der ausgezogene Bogen die Defens-Li-ie EG nur anrühre/nicht durchschneide. (2) Wer-en einwarts die Linien Hh, Ii aus B gezogen 2½ Ruth. lang / und auf die Weite hl aufwarts ein eichseitiges Dreyeck beschrieben / aus dessen Spi-: der Bogen oder Tour Creuse gezogen wird/ so : die Flanc formiret Hernach wird innen um und n die Anlage des Walles mit 5½ Ruth. und die Brustwehr mit 1½ R. gleichlauffend gerissen. (3) In statt der Second flanc wird ein niedriger Wall wischen beyden Bollwercken angeleget / entweder 1 Gestalt einer einfachen Zang/nach den Linien EC nd FC (daher dieses Werck von Vauban eine fausse-braye-Tenaille genennet wird /) oder wie wey halbe Bollwercke oder ein Horn-Werck. Die

Capital-Linie fg wird darzu von dem Orillon der Haupt-Flanc in der Weite von 1½ R. gleichlauffend hinunter gezogen/damit zwischen beyden Wercken ein Graben bleibe. Die Facen fk &c. sind halb so groß / als die Linie fc. &c. und von deren Ende wird die Flanc (kl) gegen der Defens-Linie AG winckelrecht gezogen. Der Wall wird vor der Flanc und Face 3½ R. breit / vor der Courtine hingegen nur 2½ R. angeleget / damit die Tenaille auch von der Courtine durch einen Graben abgesondert bleibe.

III. Wenn nach diesem der Graben ferner umher gezogen worden / nicht gantz mit der Gesicht-Linie gleichlauffend / sondern gegen der Bollwercks-Spitze 8 R. gegen dem Orillon aber 9 R. breit/ und 18 Fuß oder 1½ R. tieff; Wird vor der Courtin an demselben (4) ein Ravelin / (Frantz. Demi-lune) geleget / indem mit der Weite hF aus h der verlängerte Perpendicul CD in L durchschnitten wird / von welchem Punct L die Gesicht-Linien LM, LN gegen E und F gezogen worden. Zuweilen bekommen sie Flanquen/ welche gegen dem Graben winckelrecht stehen. Der Graben wird 6 R. breit / und wo das Wasser nicht bald im Graben hervor kömmt / wird er auch nicht so tieff als der Haupt-Graben.

IV. Ferner leget Vauban zuweilen/ das Ravelin zu decken/ noch auf jeder Seiten ein Aussenwerck daneben/ (welche er Lunetten/ das ist/ Brillen nennet.) Er machet sie auf zweyerley Weise/ groß und kleine. Die grossen (V) haben unten am Haupt-Graben eine Breite/ QR von etwa 6. R.

Die-

die Facen/ so mit den Ravelin-Facen in einer Linie hinlauffen/ bekommen 15. R. oder vielmehr werden sie so lang hinaus gezogen/ biß die lange Seite sie abschneidet/ welche von dem Punct R Winckelrecht auf den Graben gerichtet wird. Der Graben wird so breit/ als an den Ravelinen; An den kleinen Lunetten X (die in der Figur nur mit punctirten Linien angedeutet sind) wird die Kehle 6 p. or. 7½. biß 10. R. groß/ und die Facen bekommen 10. biß 13. R. der Graben wird nur 2. R. breit/ aber so tieff als der an den Ravelinen.

V. Wann grosse Lunetten beyderseits neben das Ravelin geleget werden/ kömmt vor denselben noch ein klein Ravelin Y zu liegen/ welches eben so einen Graben bekömmt/ wie die kleinen Lunetten. Um alles herum gehet der bedeckte Weg 2½. R. breit/ und mit einer 8. biß 10. R. breiten Brustwehr bedecket. Bißweilen wird zu mehrer Befestigung um diese Brustwehr noch ein Graben geführet/ (Frantz. Avantfossé genennet/) ja es werden noch wol andere kleine Wercke/ die bey andern nicht gebräuchlich sind/ als detachirte steinerne Redouten/ u. s. w. angeleget.

VI. Insgemein aber werden an den eingehenden Winckeln des bedeckten Weges Waffen-Plätz (Frantz. Places d'armes) angeleget/ deren Kehl-Linien 5. R. die Facen 6½. R. lang werden. An dem Eingang derselben werden quer über den bedeckten Weg Brustwehren/ (Frantz. traverses) angeschüttet / oben aber aus der Brustwehr ein Gang ausgeschnitten/ 4. biß 5. Fuß breit/ damit man um die Traversen hinum vom bedeckten Weg

auf die Waffen-Plätze gelangen können. Weil auch vor den Spitzen der Bollwerck in dem bedeckten Weg von sich selbst allezeit Waffen-Plätze entstehen/ indem der Graben daselbst rund gezogen wird/ mag man auch daselbst Traversen über den bedeckten Weg legen/ vom Graben an biß auf 4. oder 5. Fuß von der Brustwehr/ damit man noch umhin gehen könne/ allein es müssen solchen Durchgang zu bedecken/ auf der einen Seite etwa 5. biß 6. Fuß davon kurtze Traversen an die Brustwehr des bedeckten Weges angesetzet werden.

VII. Uber dieses pfleget Vauban in den trockenen Gräben der Aussen-Wercke auch dergleichen Traversen (u und u) anzulegen/ ja er machet auch von der Mitte der Courtin/ gegen dem Ravelin zu/ über den Haupt-Graben einen bedeckten Weg/der zu beyden Seiten mit Brustwehren bedecket ist/ und nennet solches Werck eine Caponiere oder Coffre. Es dienet nicht nur zu sicherer Communication der Vestung/ mit dem Ravelin/ sondern auch zu Vertheidigung des trockenen Grabens. Der beyden Sorten der Contreminen zu geschweigen/ deren gröste Art gleich bey Erbauung der Vestung unter den Facen/ als gewölbte Gänge/ gemauert wird/ 6. Fuß hoch/ 3. biß 4. weit/ die andern aber erst zur Zeit einer Belagerung gemachet werden/ niedrig/ und nur mit Holtz unterstützet. Jene nennen die Frantzosen eigentlich Contreminen/ diese Rameur.

VIII. Der Abbt du Fay hat in seinem Buch zwar einen Profil zu Vaubans Manier nach dem Durchschnitt der Courtine gezeichnet/ aber nach

einem

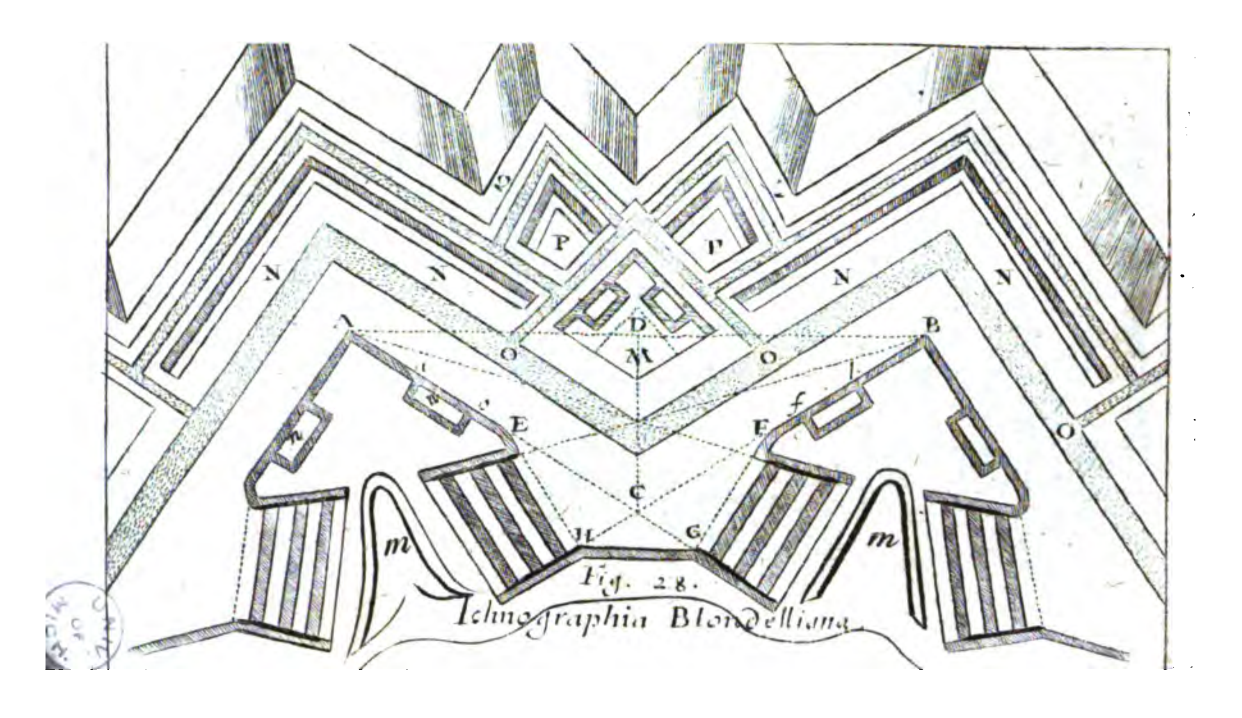


Fig. 28.
Ichnographia Blondelliana

nem gar kleinen Maaß-Stab/ undeutlich/ und
ne dazu gesetzte Zahlen. Der so genannte de
ıambrey hat einen deutlichen Profil der Face sei-
m Buche einverleibet/ den er bey allen Vielecken
rchgehends gebrauchet/indem er die Gewohnheit
r Niederländer empfindlich auslachet/ welche sei-
r Meynung nach/ den Profil so viel stärcker ha-
n wollen/ so viel die Figur der Vestung an Zahl
: Bollwercke zunimmet. Seine Maase verhal-
ı sich folgender Gestalt/ welche zu verstehen/ die
gur des Niederländischen Profils aus dem I. Cap.
g. 22. darzu kan genommen werden. Die An-
ıe des Walles AB $5\frac{1}{2}$. R. die innere Böschung
C. 10. die äussere B I. 6. Fuß/ die Höhe des
Walles $1\frac{1}{2}$. R. der Wallgang L H. 2. R. H M
Fuß/ EM. 8. CN. 2. DN. 4. B i. 4. Fuß. Die
reite des Grabens i m. 10. R. die Tieffe i k. 18.
20. Fuß/ der bedeckte Weg m h. 2. biß $2\frac{1}{2}$. R.
Anlage der Brustwehr des bedeckten Weges
. oder das Glacis 18. R. Ich zweiffle aber/
Vauban dieses Profil für das Seinige erken-
ı werde/ zum wenigsten wird dergleichen an kei-
ı seiner Wercke zu finden seyn.

Das V. Capitel.

Worinnen der Grund-Riß und Profil zu Blondells Manier ausführlicher angewiesen wird.

I.

Londell hat in seiner Manier/ deren erste Umriß in der I. Abtheil. Cap. X. vorgestellt ist/

ist/ (1) mit Pagan/ Rusenstein/ und andern die dreyfachen Flanquen behalten/ aber sie viel länger als alle gemachet. (2) Uber dieses leget er noch mitten in die Bollwerck niedrige Cavalier m. m. (3) Will er fast mitten an den Facen versenckte Plätze für etliche Stücke (n. n.) haben. (4) Gibt er dem Graben eine gar starcke Breite/ und ordnet mitten in demselben noch einen kleinen Graben an/ der Frantzösisch Cunette genennet wird. (5) Machet er den Bollwercks-Winckel nach der Niederländer-Art spitziger/ als sonst die Frantzosen/ und die Flanquen setzet er nicht mit einem rechten/ sondern etwas stumpffen Winckel auf die Defens-Linie/ sonderlich im IV. V. und VI. Eck. (6) Die Bollwercke decket er mit Contregarden (N. und N.) und die Flanquen durch Raveline M. welche eben/ wie die Facen des Hauptwercks/ noch einen niedrigen Streich-Platz haben. Endlich setzet er (7) neben dieselben beyderseits kleine Lunetten/ wie Vauban/ (P. P.) damit dem Feind das Gesicht nach den Flanquen gantz verbauet sey.

II. Dieses alles noch deutlicher vor Augen zu stellen/ wollen wir den gantzen Grund-Riß fein ordentlich nachmachen/ wie folget: (1) Von der Flanc E H oder F G schneide oben ein Stück/ 4. oder 5. Ruth. lang/ ab/ daran ein Orillon/ zuweilen eckicht/ zuweilen rund/ formiret wird/ das übrige Stück biß zu H oder G wird behalten zu der niedrigsten Flanc/ aber vom Fünffeck an in allen übrigen Vielecken eben wie bey Pagan 2½. biß 3. R. zurücke gezogen. (2) Diese Flanc bekömmt eine Brustwehr 1½. R. dick/ und dahinter einen Platz/

2. biß

2. biß 2½. Ruth. breit. Darauf folget die andere Flanc/ eben so breit in allen Stücken/ welche um einige Fuß höher lieget. Endlich folget die Flanc des hohen Walles. Die Länge dieser Flanquen bestimmet (3) eine Linie/ so von dem gegenüberliegenden Bollwercks-Winckel unter dem Orillon/ so bey E formiret worden/ gegen der Capital hinein gezogen wird/ biß auf die Brustwehr der höchsten Flanc. (4) Auf allen Gesicht-Linien AE. BF. wird gegen dem Ravelin-Graben über 3. R. weit von dem Schulter-Winckel E. oder F. hinauf ein Stück a e. b f. abgeschnitten/ und an demselben in das Bollwerck hinein eine eingeschnittene Batterie gemachet/ der mittlern Flanc an der Höhe gleich/ um dieselbe herum aber der hohe Wall der Face aufgeführet/ der Platz auf dieser eingeschnittenen oder versenckten Batterie wird ebenfalls wie in den Flanquen 2½. R. breit.

III. Der Haupt-Graben wird (5) so breit/ als die andere Flanc lang ist/ damit sie vollkommen hinein streichen könne/ wobey in Acht zu nehmen/ daß der eingehende Winckel des Grabens muß so weit abgeschnitten werden/ als er über die Linien hinein gehet/ welche von den Bollwercks-Spitzen unter den Orillons sind hinein gezogen worden/ die Länge der Flanquen zu bestimmen. (6) Wird vor diesen Winckel der Flanc ein Ravelin geleget/ (M.) dessen Maase von dem Auctore nicht angedeutet worden. Soviel aber aus dem Riß desselben abzunehmen/ und aus dem Endzweck solches Ravelins zu schliessen/ welches dahin gehet/ die Flanquen des Bollwercks zu decken/ und den Contregarde-

Graben zu vertheidigen/ so mögen die Ravelin-Facen wol zwey Drittheil der Haupt-Facen/ und die Gorgen desselben die Helffte von diesen halten. (7) Die Contregarden werden nur 2. R. breit angeleget/ und mit den Bollwercks-Facen gleichlauffend gezogen/ und ist ihr fürnehmstes Absehen/ die niedrigen Flanquen vollkommen zu bedecken. Der Graben vor den Ravelinen wird 5. höchstens 6. Ruth. breit/ und eben so breit/ der um die Contregarden gehet. Uber dieses werden beyde so wol als der Haupt-Graben in der Mitte noch mit Cunetten durchzogen.

IV. Auf die Winckel dieser Gräben werden aussen noch Lunetten angeleget/ (8) wie P. und P. deren Kehl-Linien und Facen denen am Ravelin meistens gleich seyn können. Der Wall aber wird dem in den Contregarden in allen gleich. Die Raveline bekommen vorn an den Spitzen auch keinen stärckern Wall/ aber von unten biß dahin/ wo sie von der Linie der Gräben der Contregarde durchschnitten wird/ leget man erstlich einen niedrigen Streich-Platz an/ und hinter demselben den Wall des Ravelins so dicke/ daß man Stücke darauf gebrauchen kan. Alle diese Wercke will der Autor an den Wällen so dünne/ und deßwegen pur von Stein gebauet haben/ damit sich der Feind nach der Eroberung derselben gantz nicht zu Batterien wider die Vestung bedienen könne.

V. Alle diese Wercke umgiebet ein bedeckter Weg Q.Q. &c. $3\frac{1}{2}$. biß 4. R. breit/ der im übrigen mit seiner Brustwehr und Banqueten/ wie insgemein versehen wird. Nachdeme dieses alles solcher

cher Gestalt gemachet worden/ ist der Grund-Riß vollkommen fertig/ dessen man sich hernach wohl bedienen kan/ ein und andere Profil zu zeichnen/ (dann an einem Profil ist nicht wol möglich/ die Maase aller Aussenwercke nothdürfftig vorzustellen. Es muß aber zu Behuff dessen hier zusammen angeführet werden/ was hin und wieder in des Autoris Buche davon zerstreuet vorkömmt. (1) Der Platz der untersten Flanc kömmt über den Boden des Grabens nicht höher als 9. höchstens 12. Fuß hoch zu liegen/ (welches also des Grabens Tieffe eigentlich ist) die mittlere Flanc soll hingegen um 9. biß 12. Fuß höher liegen/ und die Oberste noch um 9. biß 12. Fuß höher. (2) Die Brustwehren werden durchgehends 1½. R. dicke/ und die Wallgänge 2. biß 2½. R. breit/ wie schon gesaget worden. Die Brustwehr der untersten Flanc wird 9. biß 10. die Mittlere 6. oder 7. die Obere nur 3½. Fuß hoch. (3) Die Brustwehren der Aussenwercke werden von Stein 6. biß 8. Fuß/ und die Wälle/ so mit Contreminen unterwölbet seyn müssen/ an ihren Wallgängen 12. biß 15. Fuß breit. (4) Der versenckte Streich-Platz an den Ravelin-Facen/ soll mit der mittlern Flanc gleich liegen/ das ist/ 18. biß 24. Fuß hoch vom Grund des Grabens seyn/ die Brustwehr bekömmt zur Höhe nur 6. biß 7. Fuß.

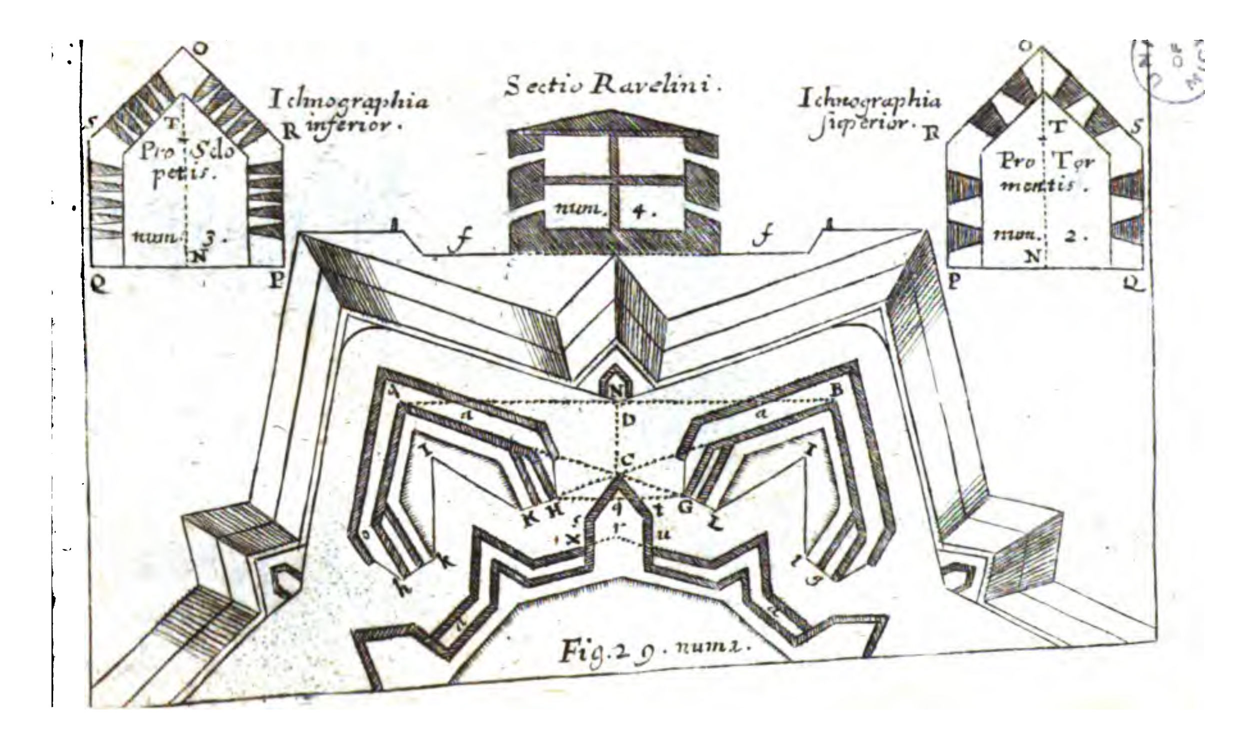
VI. Solcher Gestalt kan erstlich ein Profil der drey Flanquen/ den Blondel in seinem Buche auch hinweg gelassen/ leicht eben so/ wie Pagans Manier/ gezeichnet werden/ (siehe Fig. 24. num. 2.) als folget: Auf einer geraden Linie AH. als Grund-

Linie/

Linie/setze (1) Wechsel-weiß b c. e d. g f. die Brust-wehren 1½. R. und c d, e f. g h. die Plätze dahinter 2½. Ruth. (2) Richt aus c e. g h. die Winckel-rechte Linien auf/ c l. 9. biß 12. e l. 18. biß 24. g l. und h l. 27. biß 36. Fuß hoch. (3) Ziehe die Plätze k l. mit der Grund-Linie gleichlauffend 2½. R. breit. Die Böschungen b m. und k m. betragen 4. Fuß/ wann die Flanquen nach Blondel mit Steinen sollen gefüttert werden/ sonst bey der Erde müsten sie viel stärcker seyn. Nachdeme nun ferner die unterste Brustwehr innen 9. biß 10. die Mittlere 6. biß 7. die Oberste 3½. hoch gemachet worden wird denselben auswarts eine gewöhnliche Abdachung gegeben/ so ist der Profil der Flanquen verfertiget.

VII. Es kan auch aus dem/ was in dem V. Absatz zuvor erinnert worden/ leichtlich ein Profil der Face verfertiget/ und an denselben zugleich ein Profil der Contregarden/ wie hingegen an dem Profil der Flanquen der von dem Ravelin und dem bedeckten Weg/ samt seiner Brustwehr/ angehenget werden. Dann der Haupt-Face Profil gibt der Profil der Flanc/ wann nur die unterste Flanc hinweg gelassen/ und die Böschung der mittlern biß auf den Grund des Grabens fortgezogen wird. Hernach wird die obere Breite des Grabens i m. (1) angesetzet/ so breit als die Länge der halben Face/ vor dem Flanquen Profil aber so viel breiter/ als die Flanquen zurück gezogen ist. (2) In diesem andern Fall wird in dem Profil ferner der halbe Platz des Ravelins mit angedeutet/ durch die Linie m a. so halb so lange als die untere Flanc. (3) Die

Maase


Ichnographia inferior.
Pro Sclopetis.
num. 3.
Sectio Ravelini.
num. 4.
Ichnographia superior.
Pro Tormentis.
num. 2.
Fig. 29. num. 1.

Maase der Aussenwercke nach der Anlag der Wälle und Breite / so wol der davor liegenden Gräben/ als der in diesen begriffenen Cunetten können aus demjenigen hinzu gethan werden/ was zuvor in dem III. und IV. §. davon gemeldet worden. Will man nun daneben auch Rusensteins Profile mit zu Rathe ziehen/ so wird sichs auch mit diesen bald geben. Im übrigen kommt es freylich dabey auf die mündliche und würckliche Anführung vornemlich an.

Das VI. Capitel.

Von dem vollständigen Grund-Riß der Scheitherischen Manier.

I.

DEn Haupt-Riß zu dieser haben wir ebenfalls schon oben in der I. Abtheil. Cap. XI. ausführlich angezeigt/ daß ich also in Beschreibung des Grundrisses desto kürtzer werde seyn können. Dazu setze nun aus Hn. Scheithers eigener Meynung voraus (1) der Haupt-Graben aussen vor den Bollwercken wird vor den Spitzen der Bollwerck mit einem Circul-Bogen in der Weite von 7. 8. biß 10. und mehr Ruthen beschrieben/ von diesen Circuln aber ferner gegen die Schulterecken der Faussebray fort gezogen/ (welche um die Bollwercke herum angeleget wird) biß sich die Graben-Linien in der Mitte bey N. schneiden. (2) Vor das Contre-Ravelin werden zur Capital von N. 8. R. hinaus in O. und von da wiederum 3. R. zurücke gesetzet in T. (siehe Fig. 29. n. 2. und 3.) ferner

zu beyden Seiten gleichlauffende Linien P R. und Q S. in eben der Weite von 3. R. gezogen. (3) Die Dicke der Mauer dieses Ravelins/ so mit angezeiget werden soll/ beträget 1. R. die Höhe wird darnach eingerichtet/ daß zwey Stockwerck übereinander können angeleget werden/ deren unterstes vor Musquetirer/ das obere für Stücke zu gebrauchen. (4) Der Graben vor diesem Ravelin / so allezeit trocken seyn soll/ mag 3. biß 4. R. breit werden. (5) Der bedeckte Weg bekömmt seine gewöhnliche Breite / wird aber mit zwey breiten Brustwehren gedecket / unter welchen nicht nur Caponiren/ d. i. verdeckte Oerter/ da sich die darauf postirten Soldaten vor Bomben und Granaten sicher aufhalten können/ sondern auch unter das Feld hinaus geführte Contreminen anzuordnen sind. (6) Unter den Wällen werden gewölbte Contreminen angeordnet. (7) Es wird so wol um die äussern abgesonderten oder detachirten Bollwercke/ als auch um die innere retirirte Vestung eine raumliche Faussebraye gezogen/ doch so/ daß sie an den Contre-Bollwercken anstösset/ und nicht herum gehet. (8) Die Anlagen und andere Maase der Brustwehren und Wälle können aus Rusensteins und der Niederländischen Manier genommen werden.

II. Was die Anordnung dieser retirirten Vestung anlanget/ ist folgendes insonderheit dabey anzumercken. (1) Weil Hr. Scheither seine Bollwercke mit Courtinen nicht zusammen hänget/ sondern detachirt bauet/ ist er genöthiget/ innen noch einen besondern aneinanderhangen Wall zu Bedeckung

deckung der Stadt herum zu führen/ und zwischen demselben und den detachirten Bollwercken noch einen Graben auszubringen. (2) Nimmt er zu dem Ende die Kehlen sothaner Bollwercke so groß auf den verlängerten Defens-Linien BHK und AGL nach der Weite HK und GL, daß er doppelte Flanquen darauf anlegen kan/ deren jede mit Brustwehr und Wallgang zum allerwenigsten 4. R. einnimmt. (3) Auf dem Zwischen-Raum Kk. Ll. machet er die Dreyeck KIK. LIl. nach Belieben/ doch so/ daß ihr Winckel bey I. nicht unter 60. Grad/ aber wohl darüber/ bekomme. (4) Nimmt er dahinter den Graben so breit/ nachdeme nöthig ist/ Erde daraus vor dem Wall der retirirten Vestung zu bringen/ und ziehet ihn mit den äussern Enden des Bollwercks gleichlauffend/ so entsteht daraus der äussere Umriß der retirirten Vestung/ bestehend in Contre-Ravelinen hinter den Bollwercken/welche mit Courtinen zusammen gehänget sind/ so in eine Spitze auswars gebogen sind. (5) Auf diesen Winckeln der Courtinen/ werden noch Bollwercke auf nachfolgende Manier angeleget. Er ziehet die innere Polygon von H zu G mit blinden Linien zusammen/ und richtet aus der Mitte derselben einen Perpendicul auf q r. so biß zu C verlängert wird/ da sich die Defens-Linien der Bollwercke durchschneiden. Die Weite q C setzet er beyderseits auf q r. Winckel-recht in s und t. und die Weite C s unten aus r in x und u. Solcher Gestalt geben sich von selbst sowol die Flanquen s x und t u, als auch die Gesicht-Linien C s und C t, und kömmt solcher Gestalt das gantze

Bollwerck heraus. Endlich erinnert er/ (6) man solle sich vorsehen/ daß dieses Contra-Bollwerck nicht gar zu groß werde/ weil es den Graben zwischen sich und dem äussern detachirten Bollwerck würde zu enge machen.

III. Ferner die Profile der Flanquen/ und Facen an den äussern Bollwercken so wol/ als der innern retirirten Vestung zu machen/ können uns der andern Manieren angesetzte Maase behülfflich seyn/ weil der Auctor selbst keine genaue Nachricht darüber gegeben/ wiewol er die Risse der Profil so nett und deutlich in Figuren abgestochen/ daß man sie genau genug nachmessen kan. Zu dem Profil des Contregarde-Ravelins/ (dergleichen Werck bey andern Ingenieurs wenig vorkömmt) können hingegen folgende Stücke beobachtet werden: (1) Daß die gantze innere Höhe der Mauer/ womit es eingefasset wird/ zwey Ruthen hoch gemachet/ und durch einen dazwischen gesetzten höltzernen Boden in zwey Geschoß eingetheilet/ deren unterstes vor Musquetirer/ das obere vor Stücke gebrauchet wird/ daher derselbige Boden zum wenigsten 2. Fuß dicke seyn muß. Oben darüber kömmt auch eine Decke/ eben so von Holtz verfertiget/ (siehe n. 2. und 3.) (2) Wird über dieses noch ein gantz niedriges Dach/ etwa 5. Fuß hoch/ mit Sparren darauf gesetzet/ und mit Dohn gedecket. (siehe n. 4.) (3) In dem obern Geschoß werden in die Mauer auf jeder Seite 4. Schieß-Scharten eingeschnitten/ eine zum wenigsten 12. Fuß weit von der andern. In dem untern Geschoß hingegen kommen kleinere Schieß-Scharten/ aber an jeder

Seite 11. biß 12. und eine etwa 6. Fuß von der andern. (n. 2. und 3.) (4) Endlich wird ein Graben um dieses Ravelin herum gemachet/ (f) dessen Tieffe 5. biß 6. Fuß beträget. Aus welchen solcher Gestalt angedeuteten Umständen durch darzukommende mündliche Anweisung leichtlich kan gezeiget werden/ wie man diese Risse verfertigen solle.

Das VII. Capitel.

In welchem das übrige von des de Ville, und von des Maffets Manier der erste Umriß und der völlige Grund-Riß ausführlich angewiesen wird.

I.

Zu dem/ was bereits oben in V. Cap. der I. Abtheil. von des Hn. de Ville Manier und deren Haupt-Riß gemeldet worden/ haben wir anjetzo noch etwas weniges beyzufügen/ damit der völlige Grund-Riß möge ausgemachet werden. (1) Will er eine mit einem Orillon gedeckte Flanc haben/ ohngefehr 8. biß 10. Klaffter oder 4. biß 5. R. lang/ so viel nemlich ein Drittertheil der gantzen Flanc beträget. (2) Den Orillon/ (welcher mit einem Durchmesser von 16. biß 20. nach dem halben Circul gemachet wird/ wie bald soll gemeldet werden) will der Autor lieber eckicht als rund haben/ weil dieser zwar stärcker/ jener aber nicht so kostbar/ und zum Gebrauch der Stücke bequemer ist. (3) Verlanget er eine doppelte Flanc/ und

will an der untern 4. Klaffter zur Brust-Wehr/ 6. vor den Wallgang oder Platz/ und 3. vor dahinter liegende Gewölber haben. (4) Erfordert er eine verborgne Thüre hinter dem Orillon zu Ausfällen/ und giebet dazu eine Passage an/ daß man aus der Stadt/ so wol über den Wall als den niedrigen Streich-Platz/ auch mit Reuterey durch dieselbe hinaus kommen kan. (5) Hält er so wol mitten auf den Bollwercken/ als mitten auf den Courtinen vor gut/ daß Cavalier gebauet werden / (welche man so nennet / weil sie aufgeschüttete Hügel sind/ welche oben auf den Wällen/ wie Reuter auf den Pferden sitzen/) die auf den Bollwercken sollen rund oder viereckicht/ die auf den Courtinen länglecht-rund oder lang-viereckicht seyn.

II. Belangend insonderheit die Formirung des Orillons an dieser Manier/ will ich dieselbe aus Mallets Beschreibung anweisen: An dem Haupt-Riß wird die Flanc F G. Fig. 30. (1) in drey gleiche Theile getheilet bey 1. 2. und von dem Punct 1. gegen der gegenüber-liegenden Bollwercks-Spitze A. eine Linie gezogen. (2) Wird von 1. zu 3. eine Weite wie 1. G. gesetzet/ und nachdem der Circul in 5. gesetzet worden/ wo die Linie 1 A. die verlängerte Face durchschneidet/ ziehet man daraus einen blinden Bogen 3. 4. aus dessen Mitte C. der Orillon durch einen andern Bogen von 3. zu 4. kan ausgezogen werden. Daferne man aber nur eine gerade Linie von 3. gegen 4. zöge/ entstünde daraus die Gestalt des eckichten Orillons. Es gibt noch zwey andere Arten/ solche Orillons zu verzeichnen/ welche aber bloß aus den Figuren num. 2. und 3.

genug-

genugsam abzunehmen sind. Im übrigen/ damit aus der untern oder gesenckten Flanc die gegenüber-liegende Gesicht-Linie EA desto bequemer könne bestrichen werden/ bricht man die Courtine HG bey G etwas einwarts gegen I, durch welches Stück auch die Auffahrt durch einen gewölbten Gang zu dieser gesenckten Flanc angeleget wird. Welches alles noch weitläufftiger hätte können vorgestellet werden/ im Fall ich entweder des de Ville eigenes Werck hätte habhafft werden können/ welches zimlich weitläufftig seyn mag/ oder zum wenigsten mit dem Frantzösischen Original von Mallets Arbeit von Mars (Traveaux de Mars) versehen wäre. Nun aber habe ich mich bloß der Ubersetzung des Filips von Zesen bedienen müssen/ (sonderlich da die Buchdrucker die Beförderung der Arbeit trieben) und wegen der Figuren/ die an diesem Ort auch zimlich verwirret sind/ nichts zulängliches heraus bringen können. Dahero es besser zu seyn erachtet habe/ wann ich lieber hiebey abbreche/ als blosse Muthmassungen aus einer schlimmen Ubersetzung anführe. Bloß seine 168. Figur stelle ich hier ungefehr vor/ worinnen BAC. (Fig. 31.) den Orillon des Bollwercks/ H. und I. die Schieß-Scharten in der Brust-Wehr der niedrigen Flanc/ FGHI. den Himmel-offenen Platz dieser Flanc/ FG. den dahinter-liegenden überwölbten Raum/ da die Stücke aufgehoben werden; K. das Ausfall-Thor hinter dem Orillon; L. die gewölbte Abfahrt nach demselben; und endlich O. die gewölte Durchfahrt andeutet/ dadurch die Stücke nach der Casematte oder dem niedrigen Streich-

Platz/das ist/ nach der untern Flanc geführet werden.

III. Um oben-berührter Ursache willen/ wegen der in Händen habenden schlechten Ubersetzung/ muß ich mich auch in Beschreibung des Grundrisses zu Mallets Manier/der Kürtze befleißigen. (1) Verwirfft er sowol des Erards Flanquen / welche gegen der Face/ als auch die Niederländischen / welche gegen der Courtine/ und die Paganischen/ welche gegen der Defens-Linie winckelrecht stehen. Die ersten/ weil sie das Gesicht nach der gegenüber-liegenden Face zu sehr verhindern/ die andern/ weil sie zu kurtz sind / und zuschräge Defension geben/ endlich die dritten / weil sie dem Feind allzusehr im Gesicht liegen. Derowegen will er/ (2) damit er den Mittel-Weg gehe/haben/ seine Flanquen sollen mit der Courtine allezeit einen Winckel von 98 Gr. machen. Vermeynet solcher Gestalt alle Fehler der vorbenannten Flanquen zu vermeiden / indeme dadurch seine Facen nicht allzu lang / hingegen die Flanquen desto länger / und gantz bequem würden/ die gegenüber-liegende Gesichtlinie wohl im Gesicht zu haben / und die darein gelegte Breche zu commendiren / überigens aber zugleich ein und anderes Stück hinter dem Orillon wohl zu verbergen. (3) Die Courtin will er gerne so lang haben/als es möglich ist/hingegen die Facen kurtz/ weil diese dem Anfall der Feinde am meisten unterworffen / jene hingegen davor heut zu Tage gantz sicher sind. Damit sie aber nicht gar zu lang / und daher die Bollwercke nicht gar zu klein werden/ hält er für die beste Proportion oder Verhältnis / wenn die Courtine

gegen

gegen der innern Polygon ist/wie 3 gegen 5 (4) Folgends kömmt die halbe Kehllinie gegen der innern Polygon/wie 1 gegen 5 die Capital aber setzet er dagegen/wie 1 gegen 3. (5) Bekümmert er sich wenig darum/die Bollwercks-Winckel mögen stumpf/oder eben von 90 Gr. seyn/im Fall sie nur nicht unter 70 oder über 140 Grad kommen (6) In dem ersten Theil seines Buches gibt er für die innere Polygon beständig nur 100 Tois. oder 50 R. Allein im andern Theil/da er die Casematten zu machen anweiset/will er sie allezeit 60 R. lang haben.

IV. Nachdem er solches alles von Anfang biß pag. 4. und weiter von pag. 10 biß pag. 16 weitläuffig ausgeführet / rechnet er die übrigen Linien und Winckel nach diesem Grund/ pag. 5 und weiter folgender massen aus. (1) Den Winckel des Mittelpuncts AZB (Fig. 32. in welcher unsere bißher gewöhnliche Buchstaben gebraucht werden) wie auch den Kehl-winckel baH, und dessen Helffte Zah, und dessen Uberrest zu 180 Gr. HaA rechnet er vor allen andern aus nach der Methode/die oben zur Genüge gewiesen worden. (2) Den halben Bollwercks-Winckel zu finden/sind in dem Dreyeck AGa bekandt die Capital Aa, welche ist ein Drittheil von a b, und aG, welche austräget vier Fünfftel von eben derselben/und der Winckel AaH, woraus durch die Dreyeckmessung die übrigen Winckel bey G und A leicht mögen gefunden werden. Wenn solcher Gestalt (3) alle Winckel in diesem Dreyeck/und noch die zwey Seiten Aa und aG bekandt sind/mag leicht die Dritte Seite/welche ist die

Defens-Linie AG heraus gebracht werden. (4) In dem △ EHG ist gegeben der Winckel bey H von 98 Grad/ der Winckel EGH aber zuvor schon ausgerechnet worden/ daher auch der dritte GEH bekandt wird. Weiter ist die Courtine HG als drey Fünfftel von der innern Polygone a b gegeben/ daraus sind nun zu finden/ sowol die Flanc EH als auch die Linie EG und so diese letztere von der Num. 3. gefundenen Defens-Linie abgezogen wird / auch die Face AE. (5) Endlich mag der kleine Halbmesser aZ. aus der gegebenen innern Polygon a b und den halben Kehl-Winckel / und dem Mittelpuncts-Winckel / durch Addirung der Capital-Linie aber auch der grosse Halbmesser AZ leicht erforschet werden. (6) Kömmt dadurch auch die äussere Polygone AB heraus / es sey gleich / daß man Dreyeck-mässig verfahren / oder nach der Regul de Tri schliessen wolle: Wie Za gegen ab, also ZA gegen AB.

V. Wann nun durch sothane Rechnung / nach der Niederländischen Art zu den fürnehmsten Linien und Winckeln Tabellen zusammen getragen worden/ geben sie die Manier von Mallet/ nach eben der Methode/ als die Niederländische/ zureissen/ gar leicht an die Hand. Im Fall wir aber nach unserer bißherigen allgemeinen Methode auch diese Manier von aussen einwarts fortificiren sollten / darff nur der Perpendicul DC noch ausgerechnet / und hernach eine viel kürtzere Tabelle zusammen getragen werden/ ohngefehr/ wie die in dem III. Cap. der I. Abtheil. Es wurd aber der Perpendicul DC eben/ wie bey der Niederländischen Manier durch das △ ADC erkundiget/ indeme AD die halbe äussere

Poly-

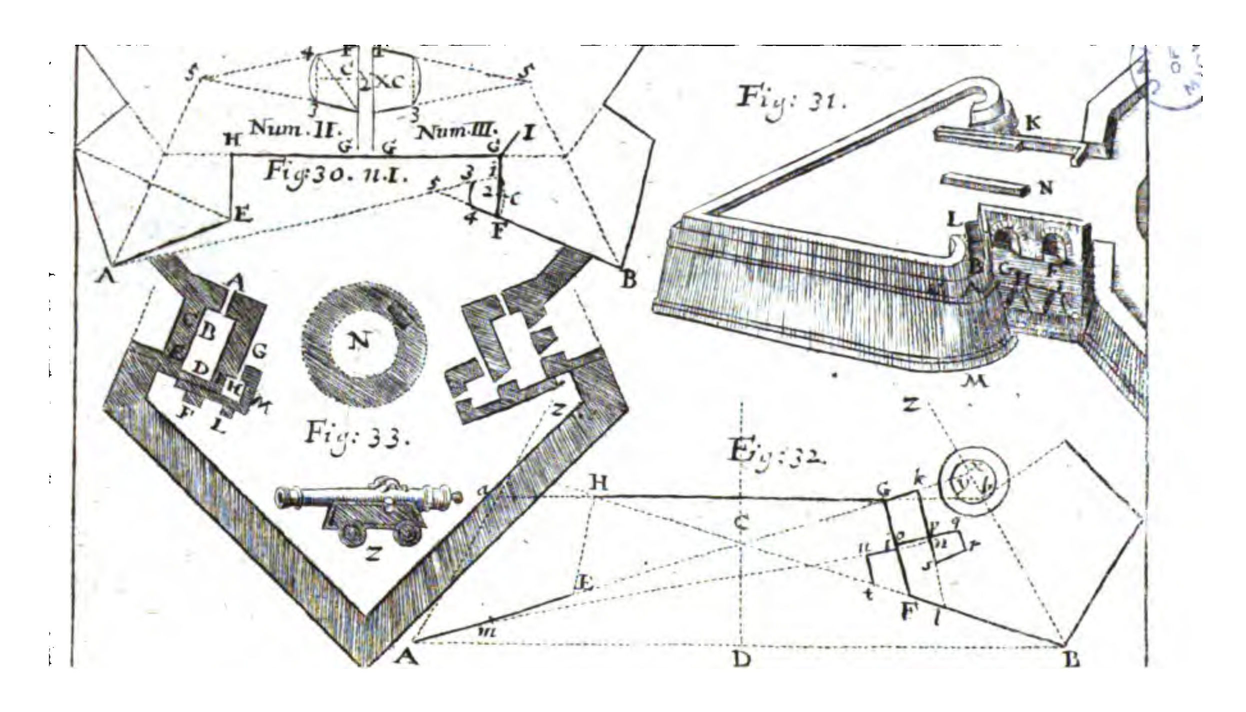
Polygone / und der Winckel CAD, wie auch folgends dessen Uberrest zu 90 Grad ACD bekandt sind. Daraus wird ferner der erste Umriß / nach unserer allgemeinen Regul verzeichnet. Nemlich aus der Mitte D der äussern Polygon AB, wird einwarts der Perpendicul DC, nach Anweisung der Tabelle / und hernach Creutz-weiß durch den Punct C, die Defens-Linien AG und BH gezogen / deren Grösse gleichfalls aus der Tabelle abzunehmen ist. Hernach darff man nur darauf die Facen noch abschneiden / so geben sich die Flanquen und Courtinen von selbsten.

VI. Die weitere Ausarbeitung des Grund-Risses begreiffet fürnemlich zwey Stücke / den Grundriß der Casematten / oder retirirten Flanquen / und denn der Cavaliere rechte Lage und Gestalt / indem dieselbe von Mallet für ein nöthiges Stück einer Festung gehalten werden. Das erste erhalten wir / wie folget. (1) Die Flanc an dem Hauptriß wird in zwey Theile getheilet in i, nachdem zuvor die Defens-Linie AG biß in k fortgezogen worden / also daß Gk 3 biß 3½ Ruthen lang werde. Hernach wird kl mit der Flanc FG gleichlauffend gezogen. (2) Mitten aus der gegenüber-liegenden Face AE wird durch i biß an kl die Linie mn, und mit derselben gleichlauffend eine andere o p q gezogen also daß op ½ R. die gantze Linie o q aber 5½ R. lang sey. (3) qr wird gleichlauffend mit kl 2 Ruth. und rs gleichlauffend mit p q und solcher Gestalt werden die Plätze zu den Casematten umzeichnet seyn / unter denen der Platz o p k G nidriger lieget / als p q r s. (4) Vor den Orillon wird ai biß in u verlängert / und

BF biß in τ damit zwischen τu und FI eine Weite von 3 R. bleibe. Im überigen werden die Brustwehren der Casematten 6 Fuß hoch / und 1½ Ruth. dick / müssen aber mit Schieß-Scharten behörig versehen werden. Im Fall man nun bloß kleine oder mittelmässige Stücke gebrauchen und sie auf niedrige Block-oder Wall-Lavetten wollte auflegen / (dergleichen Lit. Z Fig. 33. ohngefehr entworffen) würde von der Mitte einer Schieß-Scharte biß zu der andern mehr nicht als 6 Fuß / höchstens eine Ruthe erfordert werden.

VII. Die Verzeichnuß der Cavaliers / welche mitten auf den Kehlen der Bollwercke ligen sollen / geschiehet also: Es werden sowol die Courtine biß in b, und die Defens-Linie biß in x fort gezogen / und die Weite zwischen beyden bey y in zwey Theile getheilet / aus welchem Punct in der Weite von 7 Ruthen ein Circul gezogen wird / damit zwischen dem Cavalier / und der obern Brustwehre der Flanc 2 Ruth. Raum überig bleibe / auf dem die Soldaten ihr Devoir in guter Ordnung thun können. Ich habe dieses aus der Dunckelheit der teutschen Ubersetzung mit Mühe heraus bringen müssen / so doch aus des Auctoris 36 Figur (ist hier die 33.) noch besser zu verstehen ist / zumal / da der Ubersetzer bey Auslegung dieser etwas deutlicher / als sonst / schreibet.

VIII. Damit nun alles desto deutlicher werde / habe ich aus dem Auctore noch einen Grundriß eines Bollwercks / nach einem grössern Maaßstab beygefüget. Bey ihm ist es die 36 bey mir / wie schon gemeldet / die 33 Figur und verhält sich deren Auslegung


Fig:30. n.I.
Num.II.
Num.III.
Fig: 31.
Fig: 32.
Fig: 33.

ung folgender Maßen. A deutet eine Treppe
auf der man in die Casematten hinunter gehet/
von die Unterste mehr nicht als 6. biß 7. Fuß über
n Grund des Grabens erhoben ist. B ist die
tere Casematte/ in die der Feind erst hinein sehen
/ wann er sich auf der Brust-Wehr des bedeck-
Weges logiret hat. C ist die Brust-Wehr
ser Casematte/ so 1½. biß 2. R. dick wird/ die
tücke vor dem feindlichen Canon wohl zu bede-
n. D ist ein Stück des Platzes in dieser Case-
atte/ welches durch den Orillon dem feindlichen
esicht gantz benommen wird / und noch etwas
fer lieget/ mit samt dem Stücke E von der übri-
n Brust-Wehr. F ist ein Gewölbe/ allda man
s Pulver/ samt andern Stück-Geräthe/ aufbe-
ahren kan. G ist eine Treppe/ wodurch man
f die obere Casematte H gelanget/ deren zwey
rittheil dem Feind verborgen ligen/ wann er sich
on an den äussern Rand des Grabens postiret.
st die Brust-Wehr derselben/ und L ein darzu
hörig Ammunition-Gewölbe. M der Wallgang
höchsten Flanc/ welcher mit dem Wallgang der
rcen in gleicher Höhe lieget. N der Grund-Riß
s Cavaliers- oder Geschütz-Hügels/ so unter der
den auch mit Gewölbern / zu Bedeckung der
mmunition, versehen wird. Was nun der
uctor ferner über diese Casematten discuriret/
n sie wider alle Einwürffe zu vertheidigen/ kan bey
mselben/ pag. 24. biß 34. nachgelesen werden.

Das

Das VIII. Capitel.

Von einer neuen Manier/ die aus vielen andern das Beste nimmt/ und von einem Unbenannten (Anonymo) heraus gegeben worden.

I.

DAs Buch dieses Auctoris ist Anno 1689. heraus kommen / unter dem Titul: Nouvelle Maniere de fortifier les places, dessen sich sonst auch andere schon bedienet haben. Ich habe es zwar noch nicht zu sehen bekommen/ jedoch das Fürnehmste daraus in den Leipzigischen Actis Eruditorum Anno 1689. Mense Majo ausgeschrieben gefunden. Ich werde dieses noch enger zusammen verfasset hier einbringen. Es hat der Urheber dieser Erfindung dieselbe aus 4. bey den Frantzosen berühmten Manieren zusammen getragen/ nemlich aus Ant. de Ville, Pagan, Blondel und Vauban, indem er aus allen genommen/ was ihme am besten gefallen/ und das übrige aus seinen eigenen Gedancken beygetragen. Seine fürnehmste Gründe bestehen in folgenden: (besiehe Fig. 34.) (1) Ant. de Ville zu Folge behält er die Second-flanc. (2) Nach eben demselben behält er auch 90. Grad vor den Bollwercks- oder den bestrichenen Winckel vom 8. Eck an/ dann weiter zurücke nimmt er ihn 8. biß 10. Grad kleiner. Ubrigens befindet er dienlich die Facen vorne nicht gantz spitzig zusammen zu ziehen/ sondern auf eine Ruthe weit die Spitze rund abzuschneiden/ doch nur von oben an/ biß et-

da zwey Fuß tieff unter dem Horizont oder die Erdfläche. (3) Die Defens-Linie lässet er höchstens biß auf 75. Ruth. kommen/ und behauptet/ daß ein Musqueten-Schuß von verstärckten Wall-Musqueten biß auf 80. R. scharff schiesse. Daher 4) setzet er dinnere Polygon also an:

	In groß.	Mittel.	Klein Royal.
V. Eck.	65 - -	60 - - - -	50
[illegible].	70 - -	65 - - -	55
[illegible]I.	75 - -	65 - - -	55
[illegible]II. und den nachfolgenden.	75 - -	65 - - -	55

5) Der Kehl-Linie gibt er vom V. biß zum VIII. Eck beständig ein Fünfftel der innern Polygon. In den übrigen Vielecken/ so viel Grad der Polygon-Winckel über 135. Grad wächset/ soviel Fuß gibt er der innern Polygon zu. (6) Die Flanc machet er nach Vaubans Manier eingebogen/ und gibt zur Länge 12½. Ruth. wann die innere Polygon nicht unter 75. Ruth. ist/ 12. aber bey kleinern. Im Viereck von Mittel-Royal gibt er nur 11. drey Viertheil R. von Klein-Royal 10½. Ruth. 7) Die Orillons/ welche man bekannten Nutzen wegen daran machet/ lobet er allerdings/ hingegen lässet er wider Vaubans Meynung doppelte Flanquen zu. Er machet aber in Klein-Royal die nidrige Flanc nicht eingebogen/ sondern gerad oder gar ausgebogen/ und unterscheidet sie von der hohen Flanc durchgehends mit einem Graben 1½. R. breit/ und 2. R. tieff/ damit die Bomben auf dem Platz der untern Flanc keinen Schaden thun sollen. 8) Die obere Flanc ziehet er eine Ruth. weit ge-

gen

gen dem Mittel-Punct der Festung fort/ und gibt (9) beyder Brust-Wehren eine Höhe von 6. biß 7. Fuß/ worinnen er des de Ville Manier zuwider ist/ welcher nur 4. Fuß Höhe gibt. Er gibt auch seinen Brust-Wehren eine starcke Abdachung/ damit ihre Dicke/ so er zu 20. Fuß ansetzet/ nichts verdecke.

II. (10) Die Courtine leget er ½. R. niedriger an als die Bollwercke/ damit die Facen von der Second-flanc desto ebener oder horizontaler bestrichen werden/ daher der Wall bey den Courtinen nur 1. bey den Bollwercke 1½. R. hoch wird. (11) Will er den Platz im Bollwerck nicht voll geschüttet haben/ ohne an den Kehlen/ damit man daselbst Abschnitte machen könne. Weil aber der Raum in den Bollwercken des Vier- und Fünffecks allzu enge fället/ so verdoppelt er (12) die Bollwercke auswarts/ wie n. 2. der angeführten Figur zu sehen. (13) Den Graben machet er vor der Bollwercks-Spitze beständig 8. R. breit/ und ziehet ihn von da an mit der längsten Defens-Linie gleichlauffend. Von der Courtine will er ihn 2. R. tieff/ vor den Facen auch wol tieffer haben. Die Cunetten in dem Graben/ und die äussere Graben vor der Contrescarpe verwirfft er gäntzlich/ wann sie nicht voll Wasser sind. (14) Den bedeckten Weg will er fürnemlich mit doppelten Brustwehren verwahret haben / und widerspricht dem de Ville, wann er nicht haben will/ daß man sie unter die Erde versencke. (15) Den Mangel der Faussebraye will er mit seiner niedrigen Courtine ersetzen/ deren Wallgang 2. R. breit/ die Brustwehr 18. Fuß dick/ und 6. Fuß hoch seyn soll. Diese

Fausse-

Faussebraye ziehet er auch Vaubans Faussebraye Tenaille vor. (16) Vor der Courtine ordnet er n trockenen Graben einen versenckten Gang an/ den er einen Coffre nennet/ und zur Versammlung der Soldaten vor Ausfälle angibt. Er leget eine Brustwehr zu Verdeckung 9. Fuß breit davor.

III. Nachdem solcher Gestalt die fürnehmste Umstände dieser Manier erzehlet worden/ will ich mit einem Exempel anweisen/ wie die Haupt-Linien derselben durch dreyeckmäßige Rechnung können gefunden werden/ und besonders der Perpendicul DC, damit sie nicht nur nach Niederländischer Weise von innen auswarts/ sondern auch von aussen einwarts/ nach unserer General-Methode könne verzeichnet werden. Es sind aber nach obengemeldeten folgende Stücke schon bekannt: Die innere Polygon 75. R. (besiehe Fig. 5. die wir auch zur Niederländischen Manier gebrauchet haben) der halbe Kehl-Winckel aAD 60. Grad/ der halbe Bollwercks-Winckel aAE 41. und folgends auch dessen Unterschied vom halben Kehl-Winckel EAD oder dessen Wechsel-Winckel HOE 19. Grad. Also wird (1) EO dreyeckmäßig gefunden aus dem recht-wincklichten △ HEO 35. R. 5. Fuß lang/ wie auch die Grund-Linie HO 36. R. 4. F. (2) In dem Dreyeck aOA wird aus den drey bekannten Winckeln bey a O und A, und der Seite aO, (welche von HO und aH zusammen gesetzet wird) so wol die Capital aA 25. R. 6. F. als auch die gröste Defens-Linie AO von 69. Ruth. 9. gefunden. Wann aber davon die vorher gefundene

EO von AO abgezogen wird/entstehet auch daraus die Gesicht-Linie AE von 29. Ruth. 4. Fuß. (3) In dem Dreyeck AEP wird das Stück der äussern Polygon AP aus den gegebenen Winckeln A und E leichtlich gefunden. Weil nun die Courtine HG von 45. R. bereits bekannt ist/ so darff man nur die Linie AP zweymal dazu thun/ um die äussere Polygon zu finden/ von 100 R. 6. F. und die Helffte derselben 50. R. 3. F. (4) Endlich in dem Dreyeck ADC wird der Perpendicul DC aus der gefundenen Seite AD und den Winckel bey A und C erforschet 17. R. 4. Fuß lang. Daferne man diese und andere Linien durch alle Vielecke ausrechnet/ entspringet daraus eine Tabelle/ gleich denen/ die ich oben eingebracht/ und ist daraus die vorhabende Manier auf der äussern Polygon einwarts leicht zu verzeichnen. Ich habe auch solche Tabelle würcklich ausgerechnet/ wie sie hier folget.

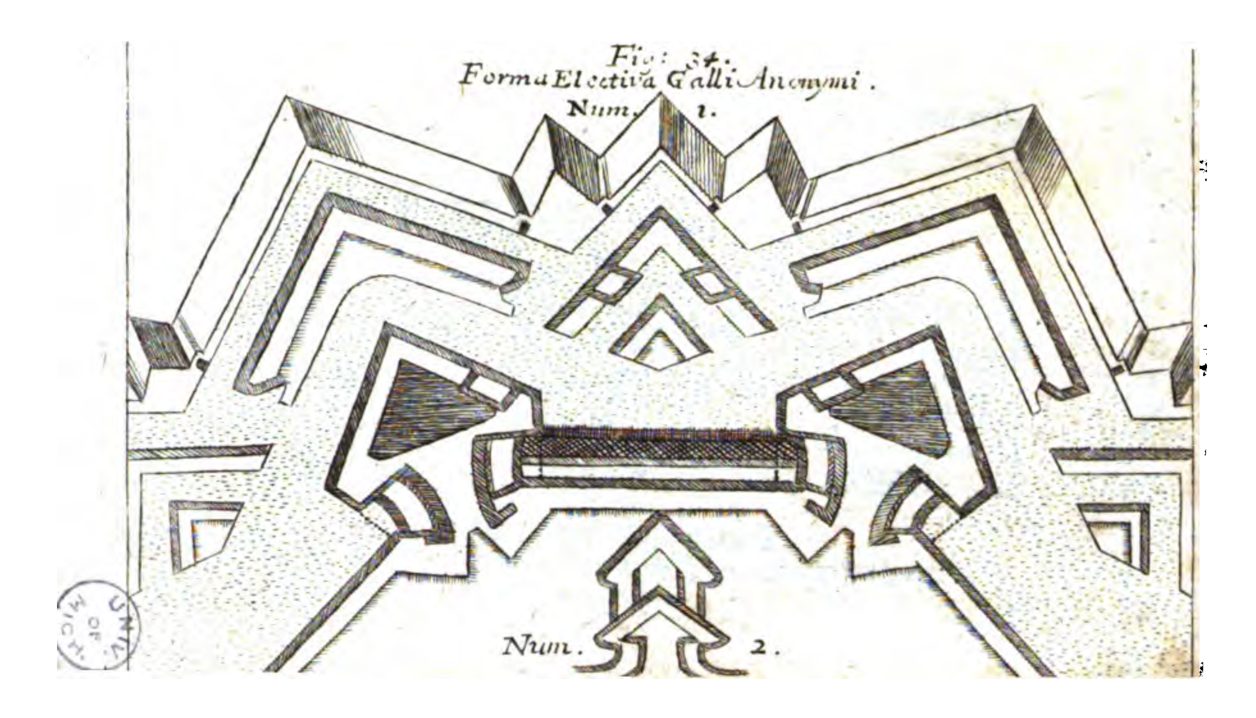

Fig: 34.
Forma Electiva Galli Anonymi.
Num. 1.
Num. 2.

Tabelle der fürnehmsten Linien/ zu dem Haupt-Riß des Frantzösischen Anonymi.

In dem	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Aeussere Polyg. AB	0 / 91. 8	0 / 96. 8	0 / 100.4	0 / 95. 4	0 / 93. 6	0 / 92. 0
Perpend. DC	4. 0	11. 2	17. 3	16. 7	19. 4	21. 4
Defens-Linie AO	0 0	0 0	67. 7	64. 6	58. 9	55. 6
Grosse Halbmes. AZ	0 / 64. 9	0 / 82. 3	100.4	100.0	0 / 122.3	134.5
Gesicht-Linie AE	/ 27. 5	/ 28. 1	29. 3	26. 7	26. 3	26. 0
Capital Aa	17. 0	22. 6	25. 5	23. 7	24. 4	25. 0

IV. Nachdeme nun aus dieser Tabelle die äussere Polygon gezogen/ und nach unserer allgemeinen Methode bey D. halb getheilet worden/ wird davon der Perpendicul DC einwarts vor ein Regular VI. Eck. 17°. 4′. lang gezogen/ und dadurch Creutzweiß die Linien ACO. BCN. 69°. 9′. lang gerissen. Nachdeme nun ferner die Linie ON angedeutet/ und beyderseits etwas fortgezogen worden/ schneidet man die Facen AE, BF. 29°. 4′. ab/ ziehet davon die Winckel-rechte Linien EH. FG. auf besagte Linie ON. welche die Flanquen geben/und zugleich die Courtin HG. abschneiden/ welcher folgends beyderseits die halbe Kehl aH. und bG. angefüget wird/ um die innere Polygon ab, nach Anleitung des 1. §. num. 5. zu bekommen. Eben diese könnte man auch finden/ wann mit den grossen Halbmessern AZ und BZ in Z ein Durchschnitt gemachet/ und gegen diesen die Capitalen gezogen werden. Solcher Gestalt ist der Haupt-Riß einer Polygon fertig/ der auf den andern/ nach eben der Ordnung leicht auszumachen ist.

V. Der vollkommene Grund-Riß wird hernach mit wenig Schwehrigkeit ausgemachet/ wenn man sowol dasjenige zu Hülffe nimmt/ was oben in dem 1. Absatz dieses Capitels gemeldet worden/ als auch/ was von Pagans/ Blondels und Vaubans Manieren bereit erinnert ist. Also werden die eingebogenen Flanquen von Vauban/ von Blondel die Casematten oder niedrige Streich-Plätze an der

Face

Face entlehnet. Die Raveline und Contregarden sind am besten von Pagan abzunehmen. Die Traversen und Places d'Armes kommen wiederum von Vauban her. Die Faussebraye kan in etwas den Niederländern nachgemachet werden. Endlich hat der Auctor noch einige Gelegenheiten zu Ausfällen und Abschnitten von sich selbst hinzu gethan. Solte noch etwas zu erinnern seyn / kan solches erinnert werden/ wann mir des Auctoris Buch selbst zu Handen kömmt. Wolte jemand auch bey dieser Manier die äussere Polygon/ wie Pagan durch alle Vielecke 100. R. und die Face 30. Ruth. lang haben/ (wie es denn nach des Auctoris Maßen im VI. Eck nahe dazu kömmt/ indem seine äussere Polygon 100. R. 6. Fuß/ die Face 29. R. 4. Fuß lang ist) könnte die obige Tabelle um ein gutes kürtzer verfasset werden/ und doch eben die Dienste thun.

Das IX. Capitel.

Worinnen/ so viel möglich/ George Rimplers Manier erforschet / und kund gethan wird.

I.

Die bißher erzehlte Manieren sind zwar in vielen Stücken voneinander sehr unterschieden/ doch kommen sie in dem Haupt-Wesen viel miteinander überein/ unter andern in dem/ daß sie alle ihre Bollwercke auf die Ecken der Figur setzen/ und mit geraden Courtinen zusammen hängen/auch insgemein nach dem Circul fortificiren. George Rimpler

Rimpler hingegen / gehet in seiner Manier gantz einen andern Weg. Er war in Käyserlichen Diensten/und hat bey der letzten schwehren Belagerung/ sein Leben der Vertheidigung der Stadt Wien tapffer aufgeopffert. Seine Manier hatte er lang zuvor ausgedacht/und nachdeme er sie völlig zusammen gebracht / hernach drey gantzer Jahr fleissig erwogen/ endlich aber unter dem Titul/ die befestigte Festung/ durch einen weitläufftigen teutschen Text/ ohne Figuren/ zu Franckfurt am Mayn heraus gegeben. Insonderheit hat er darinnen seine Manier dadurch zu erheben gesuchet/ wann er sie mit sechs andern berühmten Manieren daselbst in Vergleichung stellet. Ob nun wol solcher Text ohnerachtet seiner Weitläufftigkeit zimlich dunckel ist/ zumal da die Figuren mangeln/ und der Autor mit Vorsatz seine Gedancken zu verstecken scheinet/ (wie er selbst pag. 116. nicht gantz in Abrede ist) haben sich doch viele bemühet/ einen wahren Verstand heraus zu grübeln/ und scheinet die hiebey gesetzte Figur des Autoris Meynung gar nahe zu kommen/ wenigstens alles das zu leisten/ was er von seiner Manier verspricht.

II. Es ist diese Manier von allen andern sehr unterschieden / sonderlich in folgenden Stücken. (1) Das Viereck / welches andere theils gar verwerffen/ die übrigen insgemein für sehr schwach und undienlich zum fortificiren halten/ ist bey ihm die beste Figur/ die er vor andern allen liebt und erwehlet. (besiehe Fig. 35.) (2) Setzet er seine Bollwercke nicht auf die Ecken/ sondern mitten auf die Figur. (3) Hänget er diese Bollwercke nicht

mit

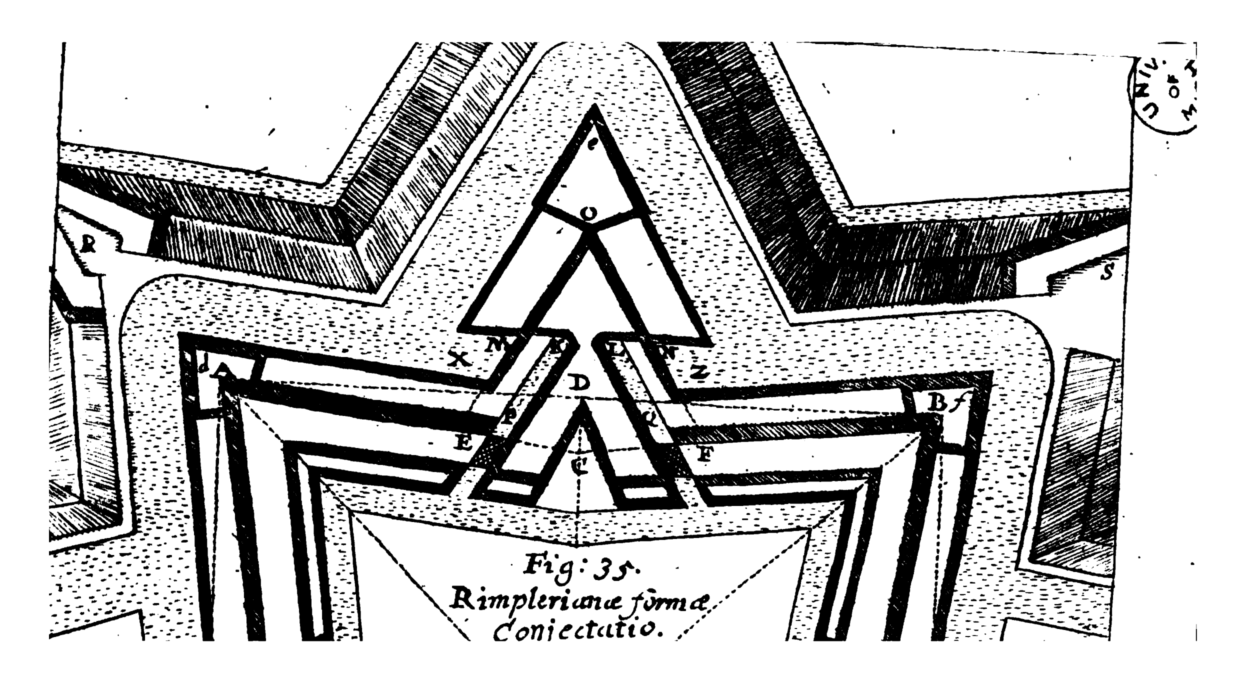


Fig: 35.
Rimplerianæ formæ
Coniectatio.

nit geraden/ sondern mit auswarts-gespitzten/ und vie Raveline geformeten Courtinen zusammen. 4) Diese Zusammenhängung richtet er also ein/ daß die Wercke mit leichter Mühe voneinander können abgesondert werden/ also daß jede Courtin/ und jedes Bollwerck für eine besondere Befestigung u halten sey/ und wann schon eines davon eingenommen worden/ die übrige alle/ und ein jedes besonder/ noch in guten Stand der Defension stehen/ solcher Gestalt aber der Feind die Festung nicht eher n seine Gewalt bekomme/ biß er sich dieser abgesonderten Wercke nacheinander bemächtiget. (5) Ist das Fürnehmste an solcher Manier/ daß zu solchem Ende der Wall/ sowol innen gegen dem Platz der Festung als gegen das Feld/ mit Brust-Wehren/ Faussebrayen/ Gräben und bedeckten Weg versehen ist/ welches eine bißher gantz ungewöhnliche Sache ist. Daher ein Feind mit Volck und Amunition könte mitten in eine solche Festung gelassen/ und doch darinnen so starck/ ja viel stärcker beschossen/ geängstiget/ und von dem Wall abgehalten werden/ als aussen/ ja wol gezwungen seyn möchte/ ie Stadt wiederum zu verlassen.

III. Es will aber nöthig seyn/ über diese Eigenschafften und Vortheile dieser Manier/ noch einige besondere Umstände beyzufügen/ aus denen der Haupt-Riß derselben abzunehmen sey. (1) In seinem ersten Viereck/ so er mit Melders Manier vergleichet/ gibt er 92. Ruth. zur äussern Polygon/ und 50. für die Defens-Linie/ indem er die Bollwercke mitten auf die Polygon setzet. Also wird jede Face des Courtin-Ravelins/ von der doppel-

ten Flanc mit 39. R. und von der doppelten Face mit eben soviel/ wiewol etwas schräger defendiret/ diese hingegen bekömmt von der doppelten Courtine 64. Ruth. Defension. (2) In dem Viereck/ so er mit Freytags Achteck vergleichet/ nimmt er 204. Ruthen zur äussern Polygon/ und formiret darauf / wie zuvor / vier Bollwercke und acht Courtinen / oder vier Courtin-Raveline / die Defens-Linie nimmt er von 63. Ruth. Da werden die Gesicht-Linien der Courtin-Raveline von doppelten Flanquen mit 22. Ruthen/ und von doppelter Second-flanc mit 14. Ruthen defendiret. Die Gesicht-Linie des Bollwercks hingegen/ wird von der doppelten Courtine mit 105. Ruthen defendiret.

IV. Nehmen wir nun diese Umstände zusammen/ und betrachte daneben die allgemeine Grund-Reguln der Fortification / als daß der Bollwercks- oder bestrichene Winckel nicht unter 60 Grad seyn solle/und so weiter; so lässet sich folgender Gestalt ein Haupt-Riß zu dieser Manier heraus bringen. (1) Ziehe die Figur des Vierecks/oder eine von dessen Seiten AB (Fig. 35.) 90 biß 92 R. und mache mit der Weite der Defens-Linie von 50 Ruth. aus A und B einen Durchschnitt in O. welcher die Bollwercks-Spitze giebet / von der durch die Mitte der Polygon D die Capital-Linie gezogen / und darauf einwarts von D gegen C der sechste Theil der Polygon AB gesetzet wird. (2) Mache den halben Bollwercks-Winckel COE, COF von 30 Grad / ziehe OE und OF, und stich darauf die Facen OM und ON, 18 Ruthen lang/ab. (3) Ziehe in der Weite

von

von 7 biß 8 R. einwarts mit EO und FO, gleich-lauffende Linien / PK. QL, nimm die Weite PM oder QN, und stich sie von E in K, von F in L, so geben die Linien PK und QL die Flanquen/ MK und NL die Second-Flanquen, so ist der Hauptriß APKMONLQB an einer Polygon fertig/ welcher an den übrigen gleicher Gestalt mag gemachet werden. Wollte man aber diese Manier auch auf grössere Polygonen machen / kan leichtlich aus bißher erzehleten eine Tabelle gerechnet werden/ in welcher nichts nöthig seyn wird / als die Defens-Linie AO, und die Face OM zu finden/ welches bloß durch die Regul de Tri geschehen kan/ ohne dreyeck-mässige Rechnung/ wenn man schliesset: die äussere Polygon von 92. R. gibt zur Defens-Linie 50 R. zur Face 18 R. was gibt die äussere Polygon / z. Ex. von 120 R. das übrige wird hernach ferner nach oben-beschriebenen Reguln gemachet. Doch ist zu mercken / daß dieses nur angehe biß auf die äussere Polygon/ von 150 R. weiter hin müssen andere Verhältnüssen der Linien gesuchet werden / welche hier Kürtze halber vorbey gehe.

V. Den Grundriß auszumachen / kan man den Wall/ wenn er bloß von Erde soll gebauet werden/ 7½ Ruth. so er aber beyderseits mit Mauren verkleidet wird/ 6½ R. dick anlegen. Die äussere Brustwehr kan zur Anlage 2 die innere höchstens 1½ Ruth. bekommen. Die Böschungen wollen bey dem Bau von guter Erde beyderseits drey Viertheil R. bey der Verkleidung mit Stein ein Viertheil R. haben/ so ferne die Höhe 1½ Ruth. betragen soll. Alle Brustwehren werden um und um

mit Schieß-Scharten versehen / welche an der äussern 2 Ruth. an der innern nur ein biß ein und ein Viertel R. voneinander gesetzet werden. Der äussere Haupt-Graben bekömmt zur Breite 10. der innere 3 biß 4 Ruth. Wie die Faussebraye aussen herum/ samt der Contrescarpe/ und den dazwischen ausgetheilten halben Monden zu verzeichnen / und mit Bonneten zu versehen seyen / ist aus der deutlichen hiebey gesetzten Figur genugsam zu ersehen. Noch besser kan die mündliche Anführung dazu anweisen / da auch zugleich kan gezeiget werden / wie auch innen gegen die Stadt eine Faussebraye / und ein bedeckter Weg könne angeleget werden.

VI. Noch eines muß aus dem Auctore nothwendig erinnert werden / wenn er nemlich p. 159. nicht ohne Ursach sich verwundert/ wie doch die Ingenieur bißher sich unterstanden haben / durch Guarnisonen ihre Festungen zu beschützen/da sie sich doch im geringsten nicht bekümmert/ wie sie dieselbigen wohl bedecken und verwahren mögten/ da doch ohne dieses ohnmöglich ist / eine Festung rechtschaffen zu behaupten. Nun sey es daran nicht genug / wann man nur mit Brustwehren solche Bedeckung ausrichten will/sondern es muß auch dahin gesehen werden/wider Bomben/Granaten und geworffene Steine eine gute Bedeckung zu machen / wozu die Brustwehren nichts helffen ; Es fehlet aber nicht an hiezu dienlichen Materien / als Stein / Kalch/ Balcken/Faschinen/Sand-Säcken/ Erde und dergleichen/die man überall genug habhafft werden / und zu dergleichen Bedeckung gebrauchen kan. Ubrigens hat die Erfahrung genugsam bewiesen/daß

eben

eben deßwegen Festungen unverlänget übergegangen / weil die Guarnisonen/ in Mangel gnugsamer Bedeckung/ allzu starck crepiren müssen / wovon p. 159. bey dem Auctore weiter nachzulesen ist.

Die dritte Abtheilung.

Worinnen die Aussen-Wercke/ die Irregular-Fortification, und endlich die Feldschantzen in so viel besondern Capiteln abgehandelt werden.

Das I. Capitel.

Von der Aussen-Wercke Grundriß und Profil.

I. Was nennet man Aussen-Wercke / welche von den Frantzosen les de hors genennet werden?

DIejenige werden so genennet / welche noch ausser dem Haupt-Wall / jenseits des Grabens angeleget/und mit dem bedeckten Weg der Contrescarpe und seiner Brustwehr meistentheils umgeben / selben aber ausser demselben gebauet werden. Ihr Nutzen gehet theils dahin/ daß der Feind desto weiter von der Festung gezwungen sey seine Arbeit anzufangen / und viel Passagen und Stürmungen

vor-

vorzunehmen / ehe er an den Hauptwall kommen könne/theils/daß der Hauptwall dadurch wohl verdecket werde. Zuweiln dienen sie auch gewisse Oerter ausser der Festung / sonderlich die Höhen einzunehmen / welche sonst einem Feind Vortheil bringen könnten. Hoffet man also einen Feind dadurch so aufzuhalten oder zu ermüden / daß er entweder vor gäntzlicher Einnehmung der Festung / von sich selbst abziehen müsse/oder wenigstens Zeit sey/indessen der Festung mit einem Succurs beyzuspringen/ und den Feind davor wegzuschlagen.

II. Sind diese Aussen-Wercke alle einerley Art?

Keineswegs: wie denn bereits verschiedene oben bey den Grundrissen der angeführten Auctorum vorkommen sind/als Raveline / Halbemonden/ Lunetten oder Brillen / Contregarden und dergleichen/hier bin ich gesonnen/ nur die jenigen abzuhandeln / welche bey der Niederländischen Manier gebräuchlich sind/unter denen das erste ist das Ravelin/ so mitten vor den Cortinen aussen am Graben lieget/ und fürnemlich dienet die Flanqven/wie auch die Thore zu bedecken/als d c e b (Fig. 36. num. 1.) Der Hauptriß desselben wird folgender Gestalt gemachet. Aus der Mitte der Courtine a wird eine Perpendicular a b c aufgerichtet/und b c davon abgeschnitten/ als eine Capital / gleich zwey Dritteln oder drey Vierteln der Gesicht-Linie EF oder AB, hernach werden nach den Schulter-Winckeln E und B die Facen des Ravelins von c biß an den Rand des Grabens gezogen / zu d und e, begreiffet also die Figur d b e c den Platz zum gantzen Ravelin.

III. Wel-

III. Welches ist die andere Art Aussen-Wercke?

Der halbe Mond i h g l k, (Fig. 36. 2.) welcher seinen Namen von der Rundung des Grabens hat / vor welcher man ihn anleget/ die Bollwercke damit zu decken. Die Frantzosen aber verstehen unter ihrem Wort Demilune eigentlich die Raveline / sonderlich/ wenn sie mit Flanquen versehen sind. Diese Niederländische halbe Monden werden also verzeichnet. Nachdem die Capitaln F verlängert worden/ biß in g, also daß f g ungefehr drey Viertel von der Gesicht-Linie des Bollwercks EF oder FG halten / ziehe von den eingehenden Winckel des Grabens nach g blinde Linien bg, mg, und verlängere die Facen EF und FG hinaus in h und l, welche daselbst des halben Monds abschneiden werden h g und g l, wie auch dessen Flanquen h, i, k, l.

IV. Welches ist die dritte Art Aussen-Wercke?

Die Zangen (Frantz. Tenailles) so wol einfache als doppelte / welche Wercke vor diesem meistens vor die Courtine geleget wurden. Sie werden heraus gebracht / wenn die Flanquen der Bollwercke HG und IK weit hinaus verlängert werden biß in o und q, also daß Ho oder Kq zum höchsten 60 Ruthen lang sey / es wäre denn / daß sie könnte von Aussenwercken / oder von der Contrescarpe defendiret werden; so können sie auch länger werden; o q wird solcher Gestalt der Courtine GI gleich seyn. Ferner theile oq in vier gleiche Theile / und setze einen solchen Theil herunter-aus der Mitte in s, und ziehe die Linien qs und os, so ist die einfache Tenaille formiret. Daferne man aber

es oben

rs oben hinaus verlängert/ noch halb so weit/ als sie lang ist/ biß in 3 und die Linien qs und os in zwey Theile theilet/ in 1 und 2 kan man die Linien 1 3 2 3 ziehen/ so ist die doppelte Tenaille q 2 3 1 o formiret.

V. Nun wollte ich von der vierten Art auch gerne Bericht haben?

Diese wird genennet ein Hornwerck/ (Frantz. Ouvrage â Cornes) so meistentheils vor die Courtinen geleget wird/ und folgender massen muß gezeichnet werden. Reiß/ wie oben gewiesen worden/ die gleichlauffende Linien n o und p q. (Fig. 37. n. 2.) und mache erst eine einfache Zange q s o, ziehe aber die Linien o s und q s weiter fort in 1 und 2. Ferner ziehe andere blinde Linien von o und q durch die Mitte der Linien rs, als o 5 q 6. Diese werden die Gesichtlinien des Hornwercks auf denen zu erst gezogenen blinden Linien abschneiden. Wenn nun der Circul in s gesetzet/ und daraus die Weite s 5 oder s 6 in 7 und 8 getragen wird/ so geben sich die Flanquen und Courtinen des Hornwercks.

VI. Ist noch weiter einige Art Aussen-Werck vorhanden?

Freylich/ und zwar die Fürnehmste/ so den Namen Cronen-Werck (Frantzös. Ouvrage â Couronne) führet. Es bekömmt ordentlich seine Bollwercke und Courtinen/ und wird also gezeichnet: Ziehe aus der Bollwercks-Spitze oder den eingehenden Winckel des Grabens a einen Bogen in der Weite/ als es der Platz erfordert/ der im Cronen-Werck soll eingeschlossen werden/ und schneide oben von der Perpendicular- oder winckelrechten Linie

nie an aus b zu beyden Seiten/mit eben der Weite/ mit der der Bogen gezogen worden/ die innere Polygonen bc und bd ab/ ein Sechstheil davon wird sowohl zu den Flanquen als zu den Kehllinien genommen. Das übrige wird fern.r also ausgemachet / wie oben in der II. Abtheil. von den leichten mechanischen Manieren zu befestigen ist gehandelt worden.

VII. Wie werden nun diese Hauptrisse der Aussen-Wercke ferner ausgearbeitet?

Der Grundriß sowol als der Profil / wird aus nachgesetzter Tabelle eben so gezeichnet/wie oben bey dem Hauptwerck der Niederländis. Manier / aus eben dergleichen Tabelle ist gelehret worden. Deßwegen habe ich hier/ die Linien anzudeuten/ eben die Buchstaben / wie oben gebrauchet / und zu jedem zweyerley Zahlen geschrieben/ wovon die grösten zu den fürnehmsten Aussen-Wercken / als Ravelinen/ und zuweilen den Horn-Wercken oder Cronen-Wercken / die kleinere aber zu den übrigen dienen/ an denen nicht so viel gelegen ist: Wiewol öffters auch / sowol grössere als kleinere Zahlen gebrauchet werden / nachdem es die Umstände erfordern/ ausgenommen die Höhen der Brustwehren und Banqueten / welche beständig einerley bleiben. Das übrige kan mündlich von den Unterweisenden beygefüget werden.

Tabelle zu den Grundrissen und Profilen der Aussen-Wercke.

AB	40	30	GF	3	3
AK	6	4	GH	1½	1½
IB	3	2	EM	6	6
LK	6	4	DN	3	2
LC	31	24	Bi. f. ci.	4	3
LH	12	10	im	48	30
HG	18	15	io. f. ok	10	18

Das II. Capitel.

Von der Irregular-Fortification.

I. Was wird eigentlich durch irregulare Festungen verstanden?

Ihre Austheilung ist der jenigen entgegen gesetzet / die wir bißher an den so genannten Regularen betrachtet haben. Nemlich / jene haben sowohl ihre Bollwercke/aber nicht einerley Grösse/ auch sind folgends daran die Flanquen/Facé/Courtinen / ꝛc. ungleich / die Kehl-oder Polygon-Winckel der Figur/ sind ebenfalls ungleich. Mit einem Wort/die irregularen Festungen kommen zwar mit den Regularen in den allgemeinen Grund-und Haupt-Reguln überein / aber von den besondern Reguln weichen sie vielfältig ab.

II. In

II. Indeme man von einer jeden Regul auf gar vielerley Weise kan abgewichen werden / sollte wol die Irregular-Figur nicht vielmehr Mühe / Verstand und Klugheit erfordern / als die Regulare.

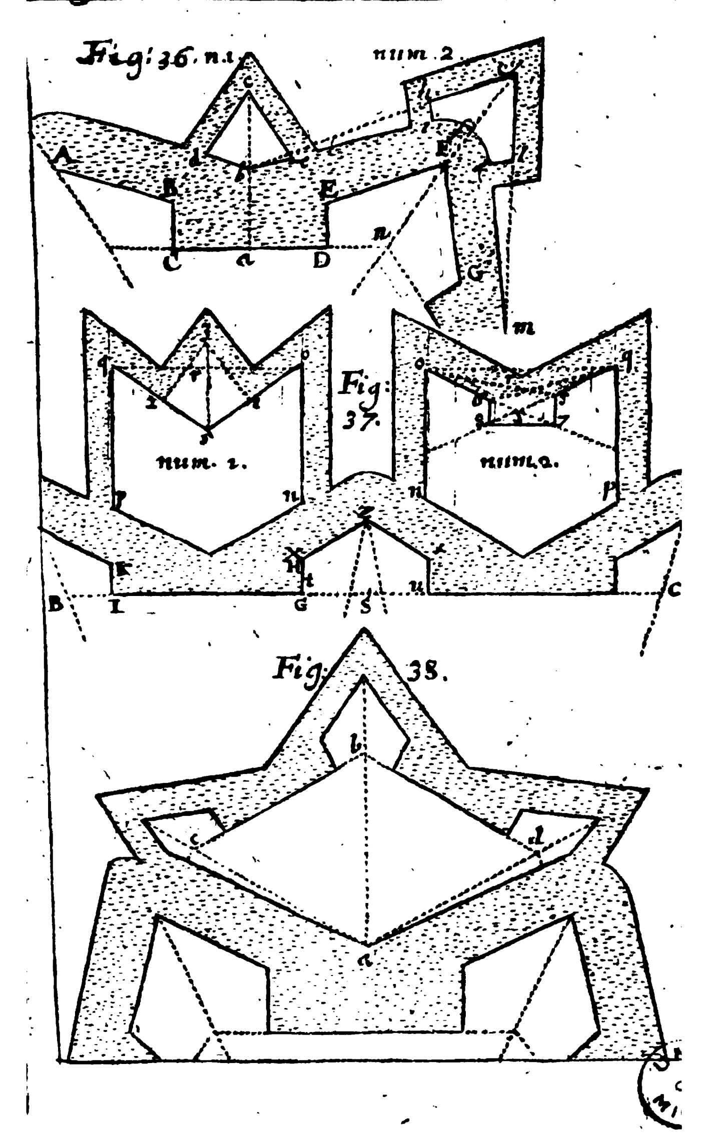
Freylich: Und das halten alle erfahrne Ingenieurs davor / daß / wann man einen irregularen Platz fortificiren soll / die Reguln / die man davon in Büchern findet / alleine nicht zureichen / sondern um dieselbe wol nach Beschaffenheit des Orts anzubringen / ein wohl-geübter Verstand erfordert werde / welcher durch die viele Erfahrung / und durch Besichtigung vieler irregularen Plätze auf Reisen zuwege gebracht wird / damit man in jedwedem Fall einen Vorrath von guten Erfindungen habe / und hurtig erkenne / was daraus in dem vorhabenden Fall am nutzlichsten zu brauchen sey: Eben wie ein Mahler / der eine sonderbahre vollkommene Schönheit zu schilderen dencket / oder einen Baumeister / der ein herrlich und schönes Gebäude aufführen will / aus unzehlichen Bildnussen / die sie sich von langer Zeit her durch fleissige und verständige Betrachtung zusammen gesammlet haben / eine Schönheit von dem / eine andere von etwas anderes entlehnet / und aus allem Entlehnten ein neues Werck zusammen setzet. Welches / ob es schon seinen Theilen nach mit vielen andern etwas gemein hat / im gantzen doch von allen unterschieden wird.

III. Weil nun die Figuren der irregularen Städte / sowol aus Linien und Winckeln bestehen / als die Regularen / was fället denn beyderseits fürnemlich zu betrachten vor?

Folgende Stücke: (1) Können einige Winckel allzu spitzig seyn / und also kein schreckliches Bollwerck auf sich beschreiben lassen. Solche sind alle/ die weniger als 90 Grad haben. Dann in dem Regulier-Viereck/ da der Kehlwinckel eben 90 Ruthen hält/ wird doch der Bollwercks-Winckel nicht mehr als 60 Grad / wenigsten nicht viel darüber/ kleiner aber darff er niemals seyn. (2) Da in der Regulier-Fortification allezeit die Winckel der Figur auswarts gehen/ geschiehet es in der Irregularen zuweilen/ daß etliche davon einwarts sich wenden / dahero gewöhnlicher massen kein Bollwerck darauf kan gesetzet werden. (3) Da in der Niederländischen Manier die innere Polygon aufs höchste niemal über 64 Ruthen kömmt / in andern Manieren zuweilen biß auf 80 Ruthen steiget/ höher aber niemal/ weil sonst die Defens-Linie viel zu groß würden; kan es hingegen bey der Irregular-Fortification vorkommen daß einige Linien entweder zu kurtz oder allzu lang sind.

IV. Wie aber / wenn alles dieses noch so in der Mittel-Maas verbliebe / und die Figur-Winckel / keiner unter 90 Grad wäre/ wie wäre sich da bey der Befestigung zu verhalten?

Man kan dreyerley Wege darbey gebrauchen. Der erste ist gleichsam nur Spielwerck und gantz leicht/ indem er eben die Kunst enthält / und das jenige/ was wir in der Vorbereitung des I. Cap. der II. Abtheil. von der Regular-fortification angeführet haben. Jede Seite der Figur wird in 6 gleiche Theile getheilet/ und einer davon zur Kehl-


Fig: 36. n. 1.
num. 2.
A
B
C
a
D
E
F
G
m
n
Fig: 37.
num. 1.
num. 2.
B
I
G
S
C
u
Fig: 38.
b
c
d
a

linie / auch einer zur Flanc genommen / welches die Frantzösische und Italiänische Manier ist / da die face der Bollwercke aus dem Winckel der Flanc und Courtine über das End der andern Flanc gezogen wird. Oder sie wird auch in 5 getheilet und einer zur Kehllinie genommen / item in 6 davon einer die Flanc giebet / welches die Niederländische Manier ist. Da wird ferner die Secondflanc daran gesetzet / so groß als $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{6}$ oder wohl mehr von der Polygon, und von dem Ende dieser second Flanquen wird die Face über die Ende der Flanqten hinausgezogen / biß sie zu beyden Seiten zusammen lauffen und den Bollwercks-Winckel formiren.

V. Welches ist die andere Art die Bollwerck auf einer solchen irregularen Figur zu zeichnen?

Die ist accurater und wird durch Rechnung mit Hülff der Regul de Tri heraus gebracht. Es werden nemlich gemessen der Polygon-Winckel A (Fig. 39. n. 1.) und die beyden Seiten / so ihn beschliessen. Zum Ex. es sey jener 123 grad. Und von diesen AB 58. AC 69. Ruthen. Hernach suche ich in der Tabelle der Polygon-Winckel pag. 435: welche Zahl mit der Zahl unsers vorhabenden Winckels am genauesten übereinkomme / und befinde daß es sey der Winckel vom regul. VI. Eck von 120 grad. Dannenhero nehme ich die innere Polygon des regulier VI. Ecks 59 R. 7 Fuß oder 597 Fuß / aus oben angeführter Tabelle, und setze diese Zahl in der Regula de Tri am ersten / die dazugehörige Kehllinie / Flanc und second Flanc zum andern / endlich die

Zahlen der beyden innern Polygonen neben dem vorhabenden Winckel unserer irregularen Figur AC und AB woraus dieser Schluß gemachet wird:

Die innere Polygon im VI. Eck 597. f. gibt zur	Kehllinie	119
	Flanc - - - -	90
	Second-Flanc	137 Fuß

was gibt

Die innere Polygon AB 580 Fuß	Facit	Die Kehllinie	116
		Flanc	87
		Secondflanc	133
Die innere Polygon AC 690 Fuß.		Die Kehllinie	137
		Flanc	140
		Secondflanc	158

Wenn solcher Gestalt die letztspecificirten Linien auf allen Seiten der Figur gefunden/und auf die dazugehörige innere Polygonen aus dem verjüngten Maaßstab aufgetragen worden / können die Bollwercke eben so völlig formiret werden / wie num. IV. gezeiget worden.

VI. Welches ist nun der dritte Weg?

Der ist Geometrisch und dienet vor diejenigen / die nicht gerne an das Rechnen kommen / und ist eben der so bereits oben in der Geometrie oder Meßkunst Fig. XVI. und XVII. angewiesen worden/gewisse gegebene gerade Linien in begehrte gleiche oder ungleiche Theile einzutheilen. Dieser wird nun hier folgender massen angebracht. In unsern vorgenommenen Fall wird aus dem verjüngten Maaßstab (Fig. 59. n. 2.) die innere Polygon des VI. Ecks ab abgestochen / und ferner darauff nach eben dem Maaßstab/der zu dem gantzen Riß soll gebrau-

brauchet werden/ die Kehllinie ad die Flanc de und die Secondflanc e f angedeutet; Hernach wird mit der Weite ab ein gleichseitiges Dreyeck beschrieben abc. Auf die Seiten ca und cb welche/ wo es nöthig ist/ unten weiter hinausgezogen werden/ träget man die beyden innern Polygonnen neben dem vorhabenden Winckel der irregular Figur, nemlich AB (aus Fig. 39. n. 1.) von c in A und B und AC von eben dem Punct c in A und C ziehet darauff AB und AC zusammen. Ferner ziehet man aus c durch d e und f gerade Linien hinunter/ biß sie die Linien AB und AC durchschneiden/ auf welchen sich denn in guter Verhältniß die dazu gehörige Kehllinien / Flanquen, und Secondflanquen finden. Gleicher Gestalt werden die Linien bey den übrigen Winckeln der irregularen Figur gefunden/ und behörig aufgetragen / so können die Facen wiederum so gezogen werden/ wie zuvor in der IVten Frage angewiesen worden. Welches alle junge lernende gar leicht begreiffen werden / so ferne nur die geringste mündliche Anweisung eines guten Lehrers dazu kömmt.

VII. Wenn aber der Figur-Winckel weniger als 90 Grad hielte/ was wäre da zu thun?

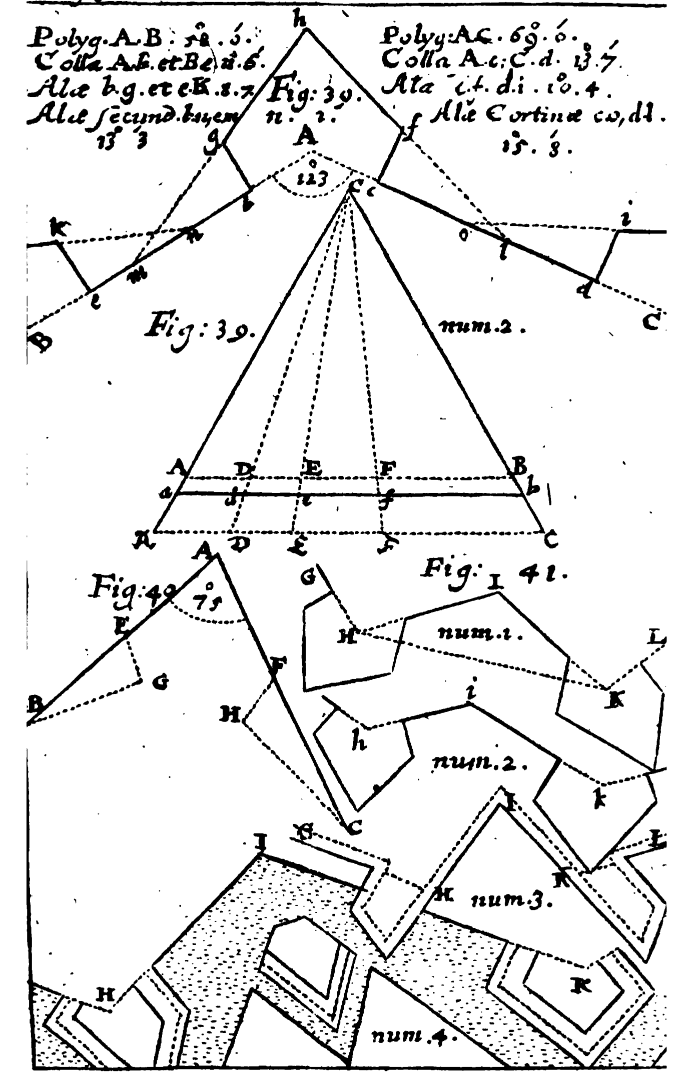
Der wird vor untüchtig zum befestigen gehalten/ sonderlich in der Niederländischen Manier / daher man ihn da liegen lässet wie er ist / und ihn mit starcken Aussen-Wercken / als Contregarden / Horn-Wercken oder Cronen-Wercken decken soll / nachdem es des Orts Gelegenheit an die Hand giebt. Er kan auch selbst zum Bollwercks-Winckel ange-

nommen werden / nachdeme man nur darauf bey-derseits so viel abgeschnitten / als zu förmlichen Facen gehöret AE und AF von deren Enden einwarts Flanquen EG und FH mit guter Vorsicht gezogen werden/dabey denn wiederum eine gute Hand-Leitung und geübter Verstand erfordert werden. (besiehe Fig. 40.) Wer viel Manieren zu fortificiren gründlich erlernet hat/ sonderlich die Rimplerische/ kan solche untüchtige Winckel noch viel besser fortificiren. Allein den Anfängern möchte wohl zu schwehr fallen diese künstliche Vortheile zu begreiffen/daher ich sie billig hier vorbey gehe.

VIII. Was muß man aber mit solchen Winckeln anfangen / die sich einwarts gegen dem Platz der Festung biegen?

Insgemein nennet man einen solchen Winckel (wie HIK Fig. 41. n. 1.) einen eingehenden Winckel/weil er seine Spitze einwarts gegen der Festung wendet. (1) Kan man zu weilen solchen Winckel mit in den Platz der Statt ziehen / und die beyden neben stehenden ausgehenden Winckel mit einer geraden Linie zusammen hängen / wodurch sie desto grösser und so viel geschickter werden/förmliche starcke Bollwercke/darauf anzulegen/wo sie nicht etwa zu weit voneinander zu liegen kommen. (2) Wenn es zu weilen nicht geschehen kan/ daß sothaner eingehender Winckel mit in die Statt gezogen werde/ verfähret man doch eben so damit als wenn es geschehen könte. Wenn aber die Bollwercke auf den nebenstehenden Winckeln angeleget sind / verlängert man ihre Flanquen biß an den eingehenden Winckel/ und ziehet von diesem hernach den Uber-

rest



Polyg. A.B. 58. 5.
Colla A.b. et B.e. 21. 6.
Alæ b.g. et e.K. 8. 7.
Alæ secund. b.n, e.m. 13. 3
Fig: 39.
n. 1.
Polyg. A.C. 69. 6.
Colla A.c. C.d. 13. 7.
Alæ c.f. d.i. 10. 4.
Alæ Cortinæ c.o, d.l. 15. 8.
123
Fig: 39.
num. 2.
Fig: 40.
75
Fig: 41.
num. 1.
num. 2.
num. 3.
num. 4.

rest aus/und beschüttet ihn mit einem Wall / so wie lieget. Allein man muß wiederum darauf sehen/ daß die Defension der Bollwercke nicht zu weit werde. (3) Werden auf die nebenliegenden Winckel H und K wie sie an sich selbst sind / Bollwercke angeleget / die da öffters aus solchen eingebogenen Winckeln / so an Statt der Courtine sind / mehr Defension als andere bekommen / da alles ordentlicher Weise angeordnet ist. (4) Wenn die Weite HK nicht unter 40 und nicht über 70 R. beträget/ mögen entweder / wie num. 2. gesagt worden / auf die Winckel gantze Bollwercke / oder wenigstens halbe angeleget und zu Bedeckung des eingehenden Winckels dazwischen ordiniret worden. Allein über diese gemeine Reguln wird die Ubung und Erfahrung noch viel bessere Arten an die Hand geben / die einem Scholar gleich anfangs zu schwer seyn möchten.

IX. Was ist zu thun/wenn gar zu lange Seiten der Figur vorfallen?

Sie müssen in zwey drey und mehr gleiche Theile eingetheilet / und nur dieses dabey beobachtet werden / daß kein Theil weniger als 45 R. noch mehr als 70 halten muß. Auf jedem Theilungs-Punct machet man so genannte platte Bollwercke / an denen die Kehllinien st su 10 11 biß 12 R. (besiehe Fig. 371.) nachdem die Länge der Theile SR oder SC ist. Auf t und u werden winckelrechte Linien aufgerichtet und vor die Flanquen tx uy ungefehr so groß als die Kehllinien. Neben jeder Flanc werden ziemlich starck Secondflanquen abgeschnitten auf 13 14 15 und mehr Ruthen / denn dieses lassen diese

Bollwercke wohl zu/ und bekommen doch gnugsam starcke Winckel) und von diesen über die obersten Puncten der entgegen stehenden Flanquen x und y die Gesicht-Linien gezogen/ welche sich durchschneiden in Z. 2c.

X. Wie aber wann all zu kurtze Seiten an der Figur vorkämen/ die nicht biß auf 40. R. kämen?

Weil ihre Winckel gar zu nahe beysammen sind/ lassen sie nicht wohl zu ordentlicher Weise Bollwercke darauf zu machen/ weil sie würden gar zu klein werden. Derowegen ist es besser/ wo es sich schicken will die gantze innere Polygon CD, (Fig. 42.) vor die Courtine anzunehmen/ und nachdeme darauf die Flanquen C m und D n aufgerichtet worden/ daneben auf die folgenden Seiten die Theile C p und D o an Statt der Kehlen ziemlich lang abzuschneiden. Solcher Gestalt können mit Beobachtung der übrigen schon bekannten Reguln leicht Bollwercke daraus gemachet werden.

XI. Gehört nicht die Einlegung der Citadellen in grosse Festungen auch mit zu der Irregular-Fortification?

Die Citadellen an sich selbst bekommen zwar insgemein eine Irregular-Figur, etwa von 5. biß 7. Bollwercken. Weil aber die Festungen/ da sie hingeleget werden/ meistentheils irregular sind/ durch die Beyfügung der Citadellen aber noch irregularer gemachet werden/ kan man sie allerdings füglich hier mit anführen.

XII. Was

XII. Was ist aber bey denselben vornemlich vor Nutzen und Absicht/ und wie werden sie am besten angeleget?

Eine Absicht derselbigen ist grosse Volck-reiche Städte/ sonderlich die vor kurtzen eroberte/ da die Unterthanen noch viel Liebe gegen den alten Herren hegen/ im Zaum zu halten/ zugleich aber die Stadt wider auswärtige Gewalt desto stärcker zu machen. Zuweilen dienen sie auch dazu/ weil grosse Städte gar grosse und kostbare Garnisonen erfordern/ daß man zu Friedens-Zeit nur die Citadelle starck besetzen darff/ und sicher genug seyn kan/ wann schon wenig Soldaten mit Burgern vermenget/ oder lauter Bürger unter den Officiren der reducirten Guarnison zur Wache gebrauchet werden. Aus diesen Absichten sind folgende Reguln entstanden/ nach welchen Citadellen sollen aufgerichtet werden. (1) Die Stadt muß gegen der Citadelle gantz offen seyn/ und so viel möglich die Haupt-Gassen bequem liegen/ daß man sie aus der Citadelle mit dem Schuß durchstreichen könne. (2) Die Befestigung um die Stadt muß so beschaffen seyn/ daß sie zwar gegen das Feld zu dem Feind rechtschaffen widerstehen/ der Citadelle aber daraus kein Schade zugefüget werden könne. Dannenhero kommen die letzten Bollwercke neben der Citadelle so zu liegen/ daß sie gegen dieser ohne Flanquen/ ja gantz offen und nicht Massiv seyen/ ja im geringsten keine Bedeckung gegen der Citadelle geben mögen. (3) Der kleineste Theil der Citadelle muß in der Stadt liegen/ doch so/ daß zwischen derselben und

den Häusern auf 30. biß 40. R. Platz bleibe/ welcher von den Frantzosen die Esplanade genennet wird. Der gröste Theil kömmt ausser der Stadt zu liegen/ daher die Regular V. Ecke die geschicktesten Citadellen geben. (4) Die Facen der Bollwercke/womit man billich die Stadt mit der Citadelle vereiniget/ soll man/ wo möglich/ Mitten gegen die Courtinen der Festung lauffen lassen/ damit sie von dieser aussen und innen desto besser bestrichen werden. (5) Wann ein Schiff-reicher Fluß an der Festung hin oder durchgehet/ soll billich die Citadelle so geleget werden/ daß das Wasser da vorbey fliessen müsse/ ehe es zu der Stadt kömmt/ dessen Ursache leicht zu dencken ist. Allein wo die Stadt nicht weit von der See lieget/ und die meiste Schiffarth daher kömmt/ kan man sich an diese Regul so genau nicht binden. (6) Man erwehlet zu den Citadellen auch gerne den erhabensten Ort der Stadt/ allein die vorhergehenden Reguln müssen dabey nicht hintan gesetzet werden. (7) Endlich auf den Grund-Riß einer vorgegebenen befestigten Stadt/ den Grund-Riß der Citadelle wohl zu appliciren und zu zeichnen/ dunckel mich folgender Weg der beste zu seyn/ man zeichnet den Haupt-Riß der Citadelle erst auf ein besonders Papier/ und schneidet ihn umher mit einer Scheer aus/ leget ihn so dann auf den gegebenen Grund-Riß biß man findet im hin- und wiederrücken/ wo die Citadelle am besten anzulegen sey. Alsdann sticht man daselbst den aufgelegten Haupt-Riß mit einem subtilen Griffel ab/ und ziehet ihn mit schwartzen Linien aus; reisset darauf den völligen Grund-Riß hinein:

Was

Was von dem Grund-Riß der Citadelle an dem Grund-Riß der Festung zugedecket wird/ illuminiret man hernach nicht/ welches hingegen an der gantzen Citadelle und der übrigen Stadt-Festung geschiehet/ so fället hernach gantz deutlich in die Augen/ was so wol von Häusern als von Wällen hernach muß weggerissen werden.

Das III. Capitel.

Von den Feld-Schantzen.

1. Was ist nun über bißher gemeldetes übrig anzuweisen?

Bißher haben wir gelehret/ wie man allerhand Wercke zu Befestigung und Vertheidigung der Städte bauen solle. Nun sind noch andere übrig/ die nur kürtzlich zu berühren sind/ und gebrauchet werden bey Belagerung der Festungen. Diese werden daher zu der Offensiv, jene zu der Defensiv-Fortification gerechnet. Doch habe ich zu dem ersten keinen gantz besondern Theil des Buches anwenden wollen/ weil sie leicht sind und allenthalben genug beschrieben werden. Es werden darunter begriffen (1) allerhand Feld-Schantzen. (2) Die Circumvallations-Linien oder Trencheen. (3) Die Approchen. (4) Die Batterien. (5) Sappen und Galerien. (6) Die Minen. (7) Der Abschnitte welche die Defendirenden machen/ die Feinde/ wann sie schon ein Bollwerck eingekommen/ doch noch etwas von völliger Einnehmung der Festung abzuhalten/ wird mit wenigen zu gedencken/

gedencken / bey dieser Gelegenheit sich auch wohl schicken. Von allen aber will gantz kurtz handeln.

II. Was nennest du Feld-Schantzen?

Die kleinen in Eile aufgeworffene Schantzen / so von den Frantzosen un Fort genennet werden. Man gebrauchet sie zu Beschantzung der Lager und Verwahrung der Pässe. Man hat sie von vielerley Sorten / als Redouten / Stern-Schantzen / Schäntzigen mit halben Bollwercken / oder Holländische Schantzen / und gantze Feld-Schantzen / die da gantze Bollwercke haben.

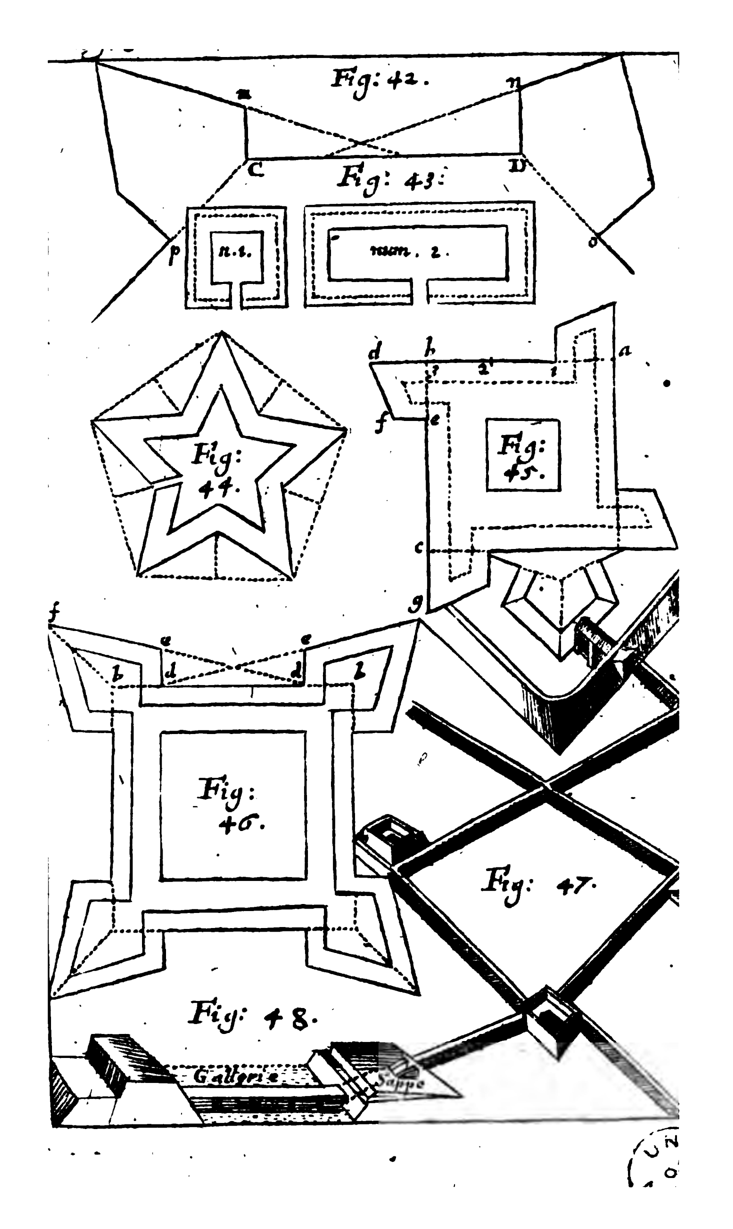
III. Was wird eine Redoute genennet?

Dieses ist die allereinfältigste Art Feld-Schantzen / indeme sie bloß eine viereckichte / (wie meistens) oder auch länglicht gevierdte / fünffeckichte oder sechseckichte Figur machet / ohne alle Bollwercke oder Flanquirung / und etwa 12. 16. biß höchstens 24. R. im Umkreiß hält. Der Wall ist etwa 3. Fuß hoch / und bekömmt eine Brust-Wehr mit einem oder zwey Banquetten. (besiehe die 43. Fig. n. 1. 2.)

IV. Was ist eine Stern-Schantze / Frantz. Etoile?

Es ist ein vier / fünff oder sechs Eck / dessen Wall mit bloß ein- und ausgehenden Linien / so viel Spitzen / wie an einem Stern / formiret / als die Figur Ecken hat. Jede Seite kan 6. 7. biß 8. R. haben / welche einwarts / als eine einfache Zange formiret wird / nach Anweisung des I. Cap. n. IV. (besiehe die 44. Fig.)

V. Was


Fig: 42.
m
n
C
D
Fig: 43:
p
o
n. 1.
num. 2.
Fig: 44.
d
h
a
3
2
1
f
e
Fig: 45.
c
g
f
a
e
b
d
d
b
Fig: 46.
Fig: 47.
Fig: 48.
Gallerie
Sappe

V. Was sind die Holländischen Schäntzigen?

Sie begreiffen in sich nicht viel mehr Raum als die vorher beschriebenen/ sind aber besser defendiret/ indem sie an jeder Seite eine lange Linie mit einem halben Bollwerck haben/ die einander bestreichen; man machet sie meistens dreyeckigt oder viereckigt/ wiewol sie jetziger Zeit fast gantz abkommen sind. Ihren Nahmen haben sie von den Niederländern/ von welchen sie in ihrem langwirigen Krieg erfunden worden. Ihre Ausfertigung kan also geschehen. Jede Seite der Figur/ so 6. 7. 8. R. halten mag/ wird in drey gleiche Theile getheilet/ (die Figur war meistens ein gleichseitig drey oder vier Eck) und auf einer Seite weiter hinaus gezogen/ a b. in b d. b c. in c g. u. s. w. um einen solchen dritten Theil/ so die Capital des halben Bollwercks giebt. Eben so groß wird die Kehl-Linie als b e die darauf Winckel-recht gesetzte Flanc e f wird hingegen nur halb so groß/ so gibt f d die Face des halben Bollwercks. (besiehe die 45. Fig.)

VI. Wie werden endlich die vollkommene Feld-Schantzen mit gantzen Bollwercken gemachet?

Man gebrauchet daran ebenfals keine grosse Kunst/ und kan dazu eine von den leichten mechanischen Methoden gebrauchet werden/ die zu Anfang der II. Abtheil. sind gelehret worden. Als eine Seite (welche über 10. 16. biß 20. R. selten bekommt) wird in fünff gleiche Theile getheilet/ einer wird zur Kehl-Linien b d genommen/ zwey zur Capital

pital b f. Nachdeme nun Creutz-Weiß die Linien
d gezogen worden/ ziehet man die Flanquen Win-
kel-recht oder ein wenig schräg biß an die selbigen.
Bey Verschantzung der Lager werden meistens
iereckichte an den vornehmsten Oertern gebrau-
het. An den fünffeckichten/ so etwa an Pässen an-
eleget werden/ wird die Kehl-Linie und Flanc ⅓.
er Seite/ und über dieses machet man daran auch
ine Secondflanc eben so lang. Die Facen und
Capitaleu finden sich so dann/ wann von den Se-
ondflanquen über die gegenüberliegende Flanquen
ingezogen wird. Gantze Sechseck werden leicht-
ich nicht gebrauchet/ aber wohl halbe zu Verwah-
ung der Brücken/ also daß sie zwey gantze/ und
wey halbe Bollwercke bekommen. Ihre Verfer-
igung ist eben wie bey den Fünffecken.

VII. Was nennest du eine Circum-vallation?

Das/ was man heut zu Tage bey Belägerungen
Trenchéen nennet/ und in einer blossen Brustwehr
estehet/ so um der Feinde Lager geführet wird/
heils gegen der Festung zu/ wann Ausfälle zu be-
ürchten sind/ welches man besonders eine Contre-
allations-Linie nennet/ theils auswarts gegen
as Feld/ wenn man fürchten muß/ daß ein Suc-
urs der Festung kommen/ und suchen möchte die
Belägerer aufzuschlagen. Je grösser nun die Ge-
ahr ist/ je stärcker werden diese Linien gemachet/
nd ihnen eine Flanquirung gegeben/ entweder mit
lossen Aus- und Einlauffen/ so man Redans oder
Epaulemens nennet/ oder mit dazwischen gelegten
Redou-

Redouten/ Horn-Wercken und Feld-Schantzen/ alles nur in solcher Dicke/ daß man vor den Musqueten-Schuß frey ist.

VIII. Was sind Approchen oder Lauff-Gräben?

Es sind Gräben so aus der Erde aufgegraben werden/ wenigstens halb Mannes tief/ damit man der belägerten Stadt verdeckt näher kommen möge/ daher sie ihren Namen haben/ wiewol sie heut zu Tag auch nur mit dem gemeinen Namen Trencheen benennet werden. Man fänget sie an oder eröffnet sie etwan 1000. Schritt weit von der Festung/ und nimmt dabey folgende Reguln in acht. (1) Daß man von keinem Ort der Festung sie enfiliren/ das ist gerade durchstreichen könne/ deßwegen werden sie immer schräge und Schlangen-Weiß dagegen angeführet. (2) Wo sie sich brechen oder einen neuen Weg lauffen/ leget man gemeiniglich Redouten an die Ecken/ worinnen Reuterey oder Fuß-Volck verleget wird/ die Arbeiter wider die Ausfälle zu bedecken/ daher sie also geleget werden/ daß sie allezeit zwey Lauff-Gräben mit der Musquete bestreichen können. (3) Die Tieffe der Lauff-Graben will zum wenigsten 4. Fuß haben/ damit wann die Erde auf eben die Höhe heraus geworffen wird/ so allezeit auf der Seite gegen die Festung geschiehet/ die Gräber gegen der Festung gantz verdecket stehen. (4) Je näher man an die Festung gelanget/ je tieffer werden sie ausgebracht/ sonderlich wo man Berg abgehet/ da man allezeit tieffer als in der Ebene graben muß. (5) Anfangs werden

werden sie nur schmahl ausgebracht/ daß eben zwey nebeneinander vorbey kommen können/ hernach lässet man andere frische Trouppen nachgraben/ biß sie oben 12. biß 16. Fuß breit werden. (Besiehe Fig. 47.)

IX. Was sind Batterien?

Also wird genennet die aufgeschüttete Erde und Brust-Wehr/ dahinter die Belagerer ihre Stücke gegen die Festung pflantzen/ anfangs zwar bey den ersten Lauff-Gräben zu Bestreichung derselben/ Verwehrung der Ausfälle/ und die Stücke der Belägerten samt ihren Brust-Wehren zu infestiren/ hernach näher an der Festung um Breche zu machen. Die Höhe der Batterien ändert/ nach dem der Ort situiret ist den man beschiessen will/ und werden gemeiniglich heut zu Tage die niedrige den erhabenen vorgezogen/ auch öffters gar in die Erde gesencket. Die Länge richtet sich nach der Anzahl der Stücke/ die 12. 15. biß 20. Fuß voneinander stehen müssen/ das äusserste Stück aber bekömmt hernach auf der andern Seite noch halb so viel Raum. Die Breite hält etwa 10. biß 12. Fuß mehr als die Länge der Stücke austräget/ unter welche von Holtz und Brettern eine Bettung muß gemachet werden/ die etwas vorwarts gegen die Schieß-Scharten zu abhängig ist. Hinter der Bettung muß doch noch bey 6. Fuß Raum zum hin- und wiedergehen bleiben. Das übrige muß bey der Auslegung erinnert werden. (vid. Fig. 50.) Die Batterien zu den Feuer-Mörsern/ welche man Kessel nennet/ (Frantz. Batterie à Mortier) werden

den eben so ohngefehr angeordnet / ohne daß die Brust-Wehren keine Schieß-Scharten bekommen / wovon der Lehrende gleichfalls die Particularia anzeigen muß.

X. Was wird nun ferner die Sappe und Gallerie genennet?

Wenn man zuletzt mit den Approchen nicht mehr schrägs lauffen kan / und doch nicht über das Glacis stürmen will / so unterfähret man dasselbe mit einem gerad gegen dem Festungs-Graben zu lauffenden Graben / welcher eine Sappe genennet wird. Nachdeme nun ferner durch Hülffe derselben die äussere Böschung des Grabens hinein gestürtzet und darauf mit Faschinen ein Damm gemachet worden / schläget man höltzerne Joche darauf / die schon müssen zu rechte gezimmert seyn / hänget sie mit dazwischen eingeschobenen Brettern aneinander / und bedecket sie mit Erde gegen das Schiessen der Belägerten / welches auch währender Arbeit / durch der Belägerer Gegenschiessen gehindert wird. Durch diesen Gang / welcher eine Galerie heisset / gehen die Minirer sicher über den Graben / und bringen ihre Minen unter den Wall / wovon mündlich ein mehrers. (besiehe Fig. 47. und 48.)

XI. Was wird aber durch Minen verstanden?

Eine Mine ist nichts anders als ein Kellergen / so unter der Erden etwa 5. biß 6. Fuß lang und weit / und etwa 6. biß 7. hoch unter einem Theil des

Walles angeleget / mit Trempeln und Brettern wohl ausgefüttert / und an etlichen Orten des darnachgehenden Minen-Hälses wohl verschlossen und zugetämmet wird. Das Pulver / womit der Keller eingesetzet / und mit darauf gesetzten Trempeln befestiget wird / zündet man hernach durch ein Lauff-Feuer an / und stürtzet dadurch ein grosses Stück des Walles gegen den Graben heraus / damit man darüber in die Festung eindringen könne. Die kleinen Minen / welche man öffters an Statt der grossen / allein in grösserer Anzahl / gebrauchet / und vielmals viel versicherter seinen Zweck erreichet / heisset man nach der Frantzösischen Art Fournellen.

XII. Was wird endlich ein Abschnitt genennet?

Diese (Frantz. Retrenchements genennet) sind nichts anders / als eine neue Verschantzung in Forme einer Linie / Zange / eines oder mehr Bollwercke u. s. w. welche die Belägerten / hinter einem vom Feind beschädigten Bollwerck / welches sie sich nicht lange mehr zu defendiren getrauen / aufwerffen / mit einer Brust-Wehr versehen und mit den un-attaquirten Wercken der Festung wiederum zusammen hängen / damit sie sich dahinter reteriren und zum wenigsten dem Feind so lange noch widerstehen können / biß sie von demselben einen guten Accord erhalten. Sie werden in Particular- und General-Abschnitte eingetheilet. Es ist aber besser / daß man dieselbige mit Exempeln und Figuren als mit weitläufftigen Reden erkläre ; am allerbesten aber daß man sie in der Kriegs-Erfahrung selbst

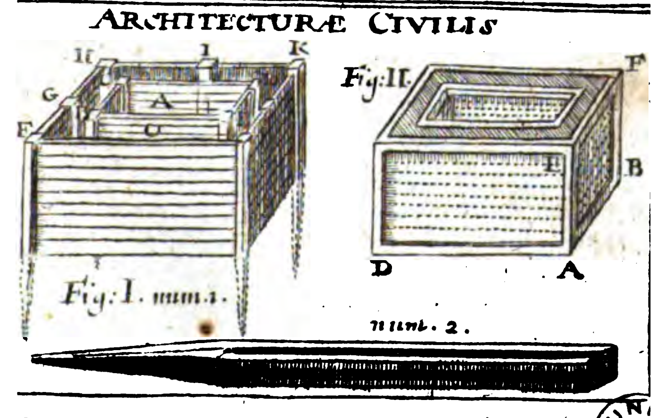
ver-

Fig: 49.

n.1.

Fig: 50.

Fig. 51. num.2.



verstehen lerne. Wiewol es heut zu Tage nicht leichtlich mehr zu solchen Abschnitten zu kommen pfleget / weil man jetzo die Festungen mit solcher Furie angreiffet/ daß die Belagerten leichtlich den Sturm auf das Bollwerck / wann einmal eine rechte Breche darein geleget worden/ nicht abwarten dörffen. (besiehe die 50. Fig. n. 1. und 2.)

Zugab.

Nachdeme die vornehmste Autores und Scribenten der heutigen Kriegs-Bau-Kunst in Abhandlung des Werckes selbsten allbereit angeführet/ und von eines jeden Erfindung gleichsam der Kern vorgeleget worden/ so wollen wir an statt selbige hier zu erzehlen/ dieses vielmehr erinnern/ daß/ weil diese der Jugend gewidmete Mathesis nicht nur für die Unterweisung der Knaben gemeynet ist/ sondern auch Jünglingen / so schon bey ziemlichen Jahren und Verstand / zu Gute kommen soll/ ein kluger Informator, so wol hier als anderswo (welches in der Rechen- und Meß-Kunst allbereit ziemlich deutlich geschehen) sich die Wahl nehmen müsse / denen Knaben nur dasjenige / was zu Anfang der I. Abtheilung von einigen spielenden Arten eine Festung zu verzeichnen / und absonderlich von der gemeinen Art der Niederländischen Manier / deßgleichen auch/ was in dem I. und III. Cap. dieser III.

Abtheilung vorkommt / nebenst denen bißweilen dazwischen Wechsels-Weiß anzustellenden Rechen- und Meß-Ubungen / einzuschärffen; Das andere Capitel aber dieser gegenwärtigen Abtheilung / muß denen etwas mehr erwachsenen / und das übrige der ersten Abtheilung / wo anderst so viel Zeit von andern Ubungen übrig ist / denen noch mehr anwachsenden vorbehalten werden. Ein Register der Scribenten / so wohl über die Civil- als Kriegs-Bau-Kunst / nach dem Alphabet / ist zu finden am Ende der Tabb. Strauch. so Hr. Leonh. Christ. Sturm im Jahr 1700. zu Amsterdam von neuem hat auflegen lassen.



Die

Die CIVIL-Bau-Kunst

oder die

MATHESIS.

Sofern sie angewendet wird/ denen menschlichen Gesellschafften taugendliche Wohnungen zu verschaffen/

sonsten

Die Architectonica

oder

Architectura-Civilis

genannt/

In welcher so wol der Alten/ als neuere Arten zu bauen/ fast durchgehends mit dem Beyspiel des Salomonischen Tempels erkläret werden.

Der Bau-Kunst Vorbereitung.

Das I. Capitel.

Von der Bau-Kunst Namen/ Inhalt/ End-Zweck/ Beschreibung und Eintheilung.

I.

Die Bau-Kunst wird also genennet/ weilen sie bauen oder die Gebäude rechtschaffen angeben lehret; sonsten wird sie gemeiniglich die Architectonic oder Architectur, das ist/ eine **Beherrscherin der Künsten oder Beherrschungs-Kunst** genennet/ die den anderen/ vornemlich den Handwerckerischen Künsten gebiete und vorstehe. Wiewolen in Erwegung/ daß sie nicht so wohl selbsten dasjenige/ was zu Erlangung des End-Zwecks und Nutzen des Menschen dienlich ist/ mit Verstand verfertiget/ (welches eigentlich denen Künsten zukommt) als vielmehr zu verfertigen den Künstlern und unterschiedenen Handwerckern klüglich vorschreibet und anbefiehlet/ man sie mit besserem Recht eine **Klugheit** als Kunst nennen würde; Und indem derselben Absehen einig dahin gehet/ wie sie die menschliche Gesellschafften sowol wider die rauhe Lufft und andere Beschwerlichkeiten der Natur/ als wider die bos-

boßhafftige Anfälle der Menschen selbsten/ wovon leider der gröste Schaden zu entstehen pfleget/ decken/ verwahren/ und denenselben die Bequemlichkeit nicht nur sicher/ sondern auch plaisirlich und prächtig/ zu leben/ Gewerb untereinander zu treiben/ u. s. w. mit einem Wort/ die zeitliche Glückseligkeit dem gemeinen Wesen/ so viel als seyn kan/ auch in diesem Stuck verschaffen möge/ kan es so seltsam nicht lauten/ als es wahr ist/ daß sie einen vornehmen Theil der politischen Klugheit ausmache.

II. Daher ist sonder Zweifel gekommen/ daß wann Plato in eben dem jenigen Buch/ so den Titul von der Regierung führet/ behaupten will/ daß die Kunst zu regieren/ unter die Wissenschafften gehöre/ kein taugendlicheres Beyspiel hierzu ausfinden können als die Baukunst. Dann nachdem der Fremdling in selbigem Gespräch gesagt hatte/ daß kein Baumeister selber Hand anlege/ sondern die Aufsicht und Herrschafft über die Hand-Arbeiter habe/ und Socrates ihme solches zu gegeben/ fähret er fort/ daß also von Rechts wegen/ ihme einige Weißheit und Wissenschafft zu geschrieben werden müßte/ und da auch dieses von Socrate zugestanden worden/ machte er endlich den Schluß/ dieses komme einem Richter zu; und bald hernach: Ein Baumeister theile einem jeden Hand-Arbeiter sein Theil Arbeit aus/ und treibe sie an/ biß sie ihr anbefohlenes Werck vollendet haben. Dahero auch die Baukunst und dero Verständige von diesem vortreflichen Mann/ so hoch geachtet werden/ daß er in dem

Buch von der Welt-Weißheit unter den vornehm-sten Künsten / und die am meisten zu schätzen seynd; die jenige vor andern recommendiret / welche edlen Gemüthern anständig seyn / und durch Nachsinnen des Verstands / nicht aber durch Hände-Arbeit ausgeübet werden / und bald darauf gleichsam mit Fingern vornemlich auf die Baukunst zielend spricht / so wilt du sagen / gleichwie bey Verfertigung eines Wercks zu geschehen pflegt / da man einen Arbeiter höchstens um 5 oder 6 Minen hat; Hingegen ein Architect oder Baumeister um 10000 Drachmen bekommen kan: Geschweige daß er in Philebo die Rechen-Meß und Gewicht-Kunst / welche er in bald-folgenden die scharffsinnigsten unter allen Mathematischen Künsten nennet / ausdrucklich der Bau-Kunst Nachtretterin heisset. Dergleichen Gedancken Aristoteles auch auf andere Sachen verwendet / und dahero Lib. I. Met. c. 1. spricht: Derohalben halten wir auch die jenige / die in einer jeden Sach die Angeber und Vorsteher (Architecti) sind vor herrlicher / gelehrter und verständiger / als die / so mit den Händen arbeiten; Weil jene die Ursachen dessen was sie angeben oder machen / verstehen; Diese aber / nichts anders als einige leblose Ding / thun alles so / daß sie nicht wissen / was sie thun; eben als wie das Feuer brennet: nur mit dem Unterscheid / daß die leblose Ding / alles solches thun aus einem Trieb der Natur / die Hand-Arbeiter aber aus Gewonheit.

III. Es hat aber dieses vornehme Stuck / der

Regiments- oder politischen Klugheit einen gedoppelten Endzweck / deren einer mehr abzielet auf die Erhaltung eines schon eingerichteten Staats / der andere dahin gehet / wie bey Einrichtung desselben bequem- und anständige Wohnung möge erlanget werden. Nach diesem Absehen ist sie besorgt so wohl allen Bügern insgemein / als jedem absonderlich nach seinem Stand und Gewerb eine taugendliche und schöne Behausung / zu Verwahrung der gemeinen und besondern Güter / einen gelegenen und sicheren Ort / zu allerhand Verrichtungen und Handlungen / so wohl heiligen als weltlichen / der Hohen und Gebietenden / wie der Niedrigen und Untergebenen / deren unglaublich vielerley vorfallen / nach eines jeden Nothdurfft und Würden / einen kommlichen und ansehnlichen Platz / Aufenhalt / Werckstätte / u. s. w. zu verschaffen; Nach jenem aber ist sie zu Beschützung dessen allen auf eine genugsame Befestigung bedacht / wann etwa / aus Mißgunst oder Ehrsucht / von andern einige Gewalthätigkeit möchte vorgenommen werden. Und wegen solcher zweyfachen Absicht / wird die Baukunst in zwey Theil oder Gattungen abgetheilet; Nemlich in die **Kriegs-Baukunst** / welche wir bißhero durch kurtze Vorstellungen sehr vieler und zerschiedener Befestigungs-Arten auf eine ganz besondere Weiß abgehandelt haben; Und Civil-**Baukunst** / deren vornehmste / allgemeine und absonderliche / Grund-Regeln wir nun ferner vorzutragen Vorhabens sind.

IV. Es wird aber solche / gleichwie alle andere Wissenschafften / am füglichsten in 2 Stück so abgethei-

getheilet/ daß man erstlich überhaupt und insgemein / nachmals aber auch absonderlich und stückweiß/ die Betrachtung anstelle. Jenes begreiffet die allgemeine Regeln / welche der Werck und Gebäude Stärcke und Währung / Zierlichkeit und Pracht/ wie auch die Bequemlichkeit / die zu jedes Gebrauch erfordert wird/(welche 3 Stück in allen Gebäuden beobachtet werden müssen) angehen; Dieses aber enthält allerhand Gattungen der Gebäude / und suchet nicht nur durch sonderbahre Reguln/sondern auch durch allerhand Vorriß und Zeichnungen die Ausführung eines zukünfftigen Wercks also zu regieren/ damit aller Fehler/ dadurch man von oben gesetzten zweyfachen Endzweck abgeführet würde / möchte vermitten bleiben:

V. Nun sind der Gebäude vornemlich zweyerley/nemlich privat Gebäude einzeler Bürger/und öffentliche / so zu Nutzen einer gesammten Gesellschafft gewidmet sind / unter diesen sind zum Beyspiel die Gottes-Häuser oder Kirchen / Schulen/ Gymnasia, Collegia, Rath-Häuser/ Höfe/ Zeug-Häuser / Korn-Häuser/ Stadt-Keller / Krancken-Häuser/ Waisen-Häuser / Spitäler vor Fremde/ alte Männer und Weiber/Spiel-Häuser/ doppelte Spiel-Häuser/Fecht-Schulen/Kirchhöfe/ Ball-Häuser/Bäder/Gefängnuß und dergleichen mehr; Jener Art aber sind alle Werckstätt der Schuster/ Schmied / Schlosser / Barbierer und anderer Künstler und Handwercker/die Officinen der Chymisten / Apotheckern u. s. w. Brod-Pappier- und dergleichen Mühlen / auch noch mehr andrer zu allerley Handthierung bequemer Aufenhalt/und endlich

lich alle besondere Wohnungen, so wohl derer vom geringsten Pöbel / als der adelichen / und der angesehenen Bürgern / so weder zu diesen noch jenen gerechnet werden mögen / und dahero nach jedes Stand und Gelegenheit anders und anders angeleget werden.

VI. So daß man solcher Gestalt diese Civil-Baukunst nicht unschicklich beschreiben könnte / daß sie seye eine Kunst oder Klugheit / welche so wohl öffentliche als privat-Gebäude also aufzuführen angiebet / wie jedes zu seinem Gebrauch bequem / dem Stand des Besitzers gemäß / und nach der Grösse der Baukosten starck genug seye und dauerhafft / wodurch der Baumeister seinen Ruhm bey der späten Nach-Welt verewigen möge.

Das II. Capitel.

Von einem Baumeister / seinem Amt / nothwendigen Eigenschafften Unter-Aufseher u. s. w.

I.

Aus bißherigem kan ein Verständiger leichtlich urtheilen / was und wie viel zu einem Architect und Baumeister gehöre / wann er mit Recht diesen Namen und Titul führen solle / daß nemlich nicht nur oben angeführte Stellen aus dem Aristotele und Platone sich völlig auf ihn schicken müssen / sondern auch alle die jenige Wissenschafft und Erfahrenheit / welche Vitruvius gleich im ersten Capitel seines I. Buchs an ihme erfordert / so er anders überall sein Amt recht verrichten solle / bey ihme

nicht

nicht ermanglen könne oder dörffe. Dann wie ist es möglich / daß er so unendlich vielerley Arten der Gebäude in seinem Kopff sich recht aussinne und einbilde/ nachmals aus dem Kopff auf das Papier und in Riß bringe / endlich auch aufrichten und in dem Werck ausführen lasse / so daß alles starck / zu seinem Gebrauch bequem / und behöriger massen ausgezieret seye/ wann er nicht aus dem Grund verstehet/ worzu alle so viele Werckstätte nach dero zerschiedenen Absehen dienen müssen ; Wann er sich nicht ziemlich bekannt gemacht / was in Rathhäusern/ Kirchen / der Künstler und Handwercker-Läden u. s. w. zu thun ; in den Kauffmanns-Gewölbern/ Korn-Häusern Kellern u. s. w. zu verwahren ist ; Wann er nicht überall die Wohlanständigkeit vorsichtiglich zu beobachten weiß ; Wann er nicht des Zeuges/ als Holtz/ Stein/ Sand/ Kalch/ Metall/ und anderer natürlicher Dinge/ Lufft/ Wind/ Wasser u. s. w. vielerley Arten und Eigenschafften genugsam erkundiget hat ; mit einem Wort / ein Mann ist / der in allen etwas verstehet / die Freye-Künste/ so wohl als Handwercker fast alleinnen hat/ in der Wissenschafft natürlicher Dinge wohl bewandert/ auch in den übrigen Theiln der Philosophie, ja so gar auch in der Medicin und Jurisprudenz, nicht gantz ein Fremdling ist.

II. Solches noch deutlicher zu machen / wollen wir an einem Beyspiel zeigen / was das Amt eines vollkommenen Baumeisters alles mit sich bringe. Dieses nun solle seyn ein Academisches Collegium, so von Grund aus solle aufgerichtet werden und zwar also beschaffen seyn / daß es einen recht beque-

men Ort / zu allen Academischen Verrichtungen allen Professoribus, ja auch wenigsten / den meisten unter den Lernenden / eine Wohnung / denen Professoribus und Schul-Regenten eine Raths-stube zu anständigen Leibs-Ubungen / als Tantzen/ Fechten/Reiten u. s. w. taugendlichen Platz/ vor allem zu öffentlichem Gottesdienst eine bequeme Kirche gebe/und also/wie es billig seyn muß/ eine Werckstätte werde zu Ausbreitung Göttlicher Ehre / Beförderung der Gottseeligkeit / Unterweisung der Jugend in anständigen Sitten und allerley Gelehrsamkeit/ zu deroselben Ubung im Peroriren/ Disputiren / Predigen / zu frey öffentlicher Austheilung der Academischen Belohnungen und Ehren-Stuffen/ zu Abrichtung der adelichen Jugend in fertiger und zierlicher Leibs-Bewegung / höfflichen Gebärden u. s. w. und bey diesem allen von des Stiffters, so es besonders ein Fürst ist/Pracht und hohem Ansehen zeugen möge. Wer sihet aber nicht hierauß/ was vor eine weitläufftige Kundschafft so wohl (1) von dem gantzen Zustand einer Academie überhaupt / als von allem was darinnen zu thun vorkommet/von so vielerley Personen theils lehrenden/ theils lernenden ja was vor eine Klugheit und Vorsichtigkeit/in diesem allen nach eines jeden so unzahlbar vielerley Absehen in seinem Entwurff sich zu richten/sich bey unserm Baumeister vorher befinden müsse / ehe und dann er auch nur in Gedancken ein solches Werck sich vorbilden könne / geschweige, würcklich auszuführen sich unterstehen dörffe.

III. Wann er aber also alles wohl erkundiget und bey sich überleget / worzu das vorhabende

Werck

Werck nutzen solle/ muß er sich (2) in seinem Sinn ein Fürbild machen / und eine solche Gestalt / solche Ordnung / Grösse und Stellung der Eintheilungen ausfinden / welche zu Erlangung sothaniges wohl bekannten Endzwecks unfehlbar dienlich seyn/ welches abermal/ wie leicht zu erachten/grosse Vorsichtigkeit und tieffes Nachsinnen erfordert. Weilen aber (3) der Baumeister nicht selbsten Hand an den vorhabenden Bau leget / (welchen er doch nach seinem ausgedachten und in Sinn gefasten Vorbild nach und nach ausarbeiten könte) auch nicht überall bey den Bauleuten und Arbeitern / die solches Stuck-weise verfertigen/zu gegen seyn kan/sondern durch seine Unteraufseher und Werck-Meister / (welche Vitruvius Officinatores nennet) nicht anders als wie Regenten zu thun pflegen / das gantze Werck regieret / auch über das billich ist/ daß dem Bau-Herren / auf dessen Kosten der Bau soll aufgeführet werden / bekannt werde / wie sich es der Baumeister in seinem Sinn vorgenommen habe / damit er selbst auch urtheilen könne / ob solcher seinen vielfältigen Absehen ein Genügen leisten würde/ oder nicht? so kommt dem Baumeister absonderlich zu/ das Gebäude so / wie er sich es in seinen Gedancken gebildet/durch allerhand Abbildungen und Muster ihnen nach Möglichkeit also vor Augen zu stellen/ daß sie das gantze Werck / und dessen vornehmste Stück absonderlich / als stünden sie schon verfertiget zu gegen/beschauen / und zwar der Bau-Herr aus dessen genauer Betrachtung / und nach gepflogenem Rath mit andern / die die Sach verstehen/ was ihme irgend nicht anständig daran

ist/

ist/ verbessern lassen könne/ ehe noch des bauens ein Anfang gemacht worden; die Werck-Meister aber/ und durch diese die Steinmetzen/und übrige Handwercker und Arbeiter ein Richtmaaß vor Augen haben / deme sie vollkommentlich in ihrer Arbeit nachkommen müssen.

IV. Anfangs nun machet der Baumeister nur einen schlechten Entwurff mit Ziehung einfacher Striche auf dem Papier/so man füglich den Haupt-riß nennen könnte/ aus welchem man nicht nur den äusserlichen Umfang des zu künfftigen Gebäudes/ sondern auch die innere Eintheilung der Stück und Gemächer sammt deren Maaß schlecht hin abnehmen möge; Und muß nach der Anzahl der Geschoß solcher Riß mehr dann einer verfertiget werden. Nach diesem stellet er es völliger ausgearbeitet vor/ so daß man daran die dicke der Mauren / die Oeffnungen der Thüren und Fenster / die Vorstechung der Säulen und Pfeiler u.s.w. absehen kan/ nicht anderst als wann das Gebäu/so man sich senckrecht über Sand oder Aschen gesetzt zu seyn einbilden muß / wann man es aufheben sollte/ dergleichen Wahrzeichen hinter sich verlassen würde / und dieses heiset auf Griechisch Ichnographia, das ist: Fußstapffens Beschreibung/ mit welchem so wohl das Lateinische Wort Vestigium, als Italiänische Pianta übereinkommet / im Teutschen aber zum Besten gegeben wird/der Grundriß. Drittens so bildet er auch ab die aufrechte Gestalt der vornehmsten Wand / (oder auch mehrer / so es der Müh werth ist) wie dieselbe aussenher seyn und wie lieblich sie in die Augen fallen werde / welches der Aufriß / Italiänisch

liänisch die Faccia oder Facciata genennt wird. Zu welchem einige viertens hinzu thun/ die inwendige Vorbildung / wie es das Aug ansehen würde/ wann die fordere Wand weggehoben und das Gebäu mitten durch zerschnitten würde/ so daß die Einziehungen und gegen einander Stellungen der Wänd/ die Ordnung und Reihe der Gemächer / und anderes unzehliches mehr/ ins Gesicht kämen/ als stünden sie würcklich da / welches die Italiäner Profilo, und dahero die Teutschen den Durchschnitt nennen. Fünfftens / thut er noch hinzu eine völlige Vorbildung des gantzen Gebäudes / so viel dessen auf einmal kan gesehen werden/ nach den Regeln der Sehkunst abgemessen/ und mit seinen lebendigen Farben / auch behöriger massen abwechslenden Liecht und Schatten ausgedrucket/ so dahero Sciagraphia oder Scenographia, Teutsch aber das Aussehen genannt wird. Was von allen diesen Abbildungen Vitruvius nach seiner Gewonheit dunckel geschrieben / ist zu finden in dem andern Capitel seines andern Buchs/ und wird von niemand besser als von einem Jesuiten/ Namens Joh. Baptista Vilalpando in seiner Explanation. Vision Ezechielis Tom. II. Part. II. in dem Buch Isagog. III. Cap. IX. und X. erkläret. Aus welchem und dem/ was darauf folget/ sammt denen am End des Buchs angehängten Abrissen des Salomonischen Tempels (welche billig an statt aller andern seyn können/ so wohl als gedachter Tempel statt aller anderer/ auch der allerprächtigsten Gebäude / so jemahls in der Welt gestanden / seyn kan) wir in mündlichem Unterricht zu Erläuterung dessen / was besagt wort/ grosses Licht werden erborgen können.

V. Dann

V. Dann der erstaunens-würdige Bau dieses [h]öchst-gerühmten Tempels / welchem allein jene 7. Wunder-Wercke/davon jederzeit so viel Redens in der Welt gewesen / zusammen genommen nicht zu vergleichen sind / wie es obbesagter Vilalpandus weitläufftig darthut in dem angezogenen Tom. des V. Buchs. Disp. IV. Cap. LXI. und folgenden/in wessen Aufrichtung mehr dann vierhundert tausend Arbeiter / sieben gantzer Jahre zugebracht / gleich wie er die Quell und Ursprung ist alles dessen/was man auf den heutigen Tag herrliches in der Baukunst siehet / also kan er uns mit allem Recht ein durchgehendes Muster abgeben / nach welchem wir alles in folgender Abhandlung prüfen und einrichten wollen/ dessen wir auch schon darinnen einen unbetrüglichen Grund haben / daß GOtt selber / der dieses grosse Welt-Gebäude erschaffen / dessen unmittelbarer Angeber und Baumeister gewesen ist. Dann so lesen wir in dem I. Buch der Cronikken / Cap. XXIX. Und David gab seinem Sohn Salomo / ein Vorbild der Halle und [s]eines Hausses / und der Gemach und Saal [m]it Kammern inwendig / und des Hauss[e]s [d]es Gnaden-Stuhls u. s. w. und bald darau[f] [z]u End des Capitels sagt David: alles ist mir be[s]chrieben gegeben von der Hand des HErr[e]n/ [d]aß michs unterweiset alle Werck des Vor[b]ildes / das ist: des Abrisses oder vielleicht eines [g]eschnitzten Musters des gantzen Gebäudes / (wie [h]ier nicht übel Osiander in seinem Commentario [m]uthmasset) von welchem Vorbilde gleich in denen [a]uf die obere folgenden Worten gesagt wird / daß

es bey ihme in seinem Gemüth war/ oder/ nach dem Grund-Text/ in dem Geist Davids mit ihme/ das ist: ihme von GOtt unmittelbar eingegeben/ oder durch Nathan / Gad oder einem andern mitgetheilet worden.

VI. Und gewißlich / da GOtt allein wissen und bestimmen kunte alle diejenige Dienste/ welche er sich nachmals von seinem Volck in dem äusserlichen wollte leisten lassen / auch die unzehliche Absichten des vorhabenden Baues / worzu nemlich die erstaunens-würdige Grösse der Hallen und Vorhöffe/ die Menge der Gemächer/ Keller/ Säale/ Kammern u. s. w. die Auszierung und Herrlichkeit des Heiligen und Allerheiligstens/ und anderer Sachen mehr/ die nicht alle zu erzehlen sind/ dienen sollten: also war es auch unmöglich / daß ein anderer als der Baumeister selbst/ alle die Vorbilde/ Grundriß/ Aufriß u. s. w. durch welche der Bau zu einem so göttlichen Zweck sollte ausgeführet werden / verfertiget würde. Nur wäre zu wünschen / daß entweder gedachte Vorriß noch beyhanden/ oder wenigstens der darnach aufgeführte Bau annoch aufrecht und unzerstöret geblieben wäre / damit an dem Augenschein selbsten das Gemüth sein Vergnügen finden / und die unbetrüglichste Bau-Regeln von einem so untadelich-vollkommenen Werck abborgen könte! Weilen aber solcher Wunsch vergeblich/ nach dem aus Gottes gerechten Gericht dieses so kostbare Gebäu sammt allen seinen Vorbildungen zu Grund und verlohren gegangen/ ist weiter nichts zuthun / als daß wir aus dem Gesicht des Propheten Ezechiels/ und aus dem/ was hier und da in den

Büchern

Büchern der Könige und Chronicke von der Aufbauung dieses Tempels / stückweiß und zerstreuet / erzehlet wird / einige Fußstapffen abzumercken / und / so gut als thunlich / die Gestalt desselben zu errathen suchen. In welchem Stuck mehr gemeldter Vilalpandus p. 38. Cap. 2. nebst P. Prado zwantzigjährigen höchstrühmlichsten Fleiß angewendet haben / deren aus dem heiligen Text heraus genommene / Beschreibungen und Vorriß / wir öffters zu Rath ziehen wollen / angesehen sie doch von denen / so GOtt selbst mit eigener Hand vorgezeichnet / nicht sonders abweichen können.

VII. Gleichwie aber denen Bau-Herrn dieses wundersamen Wercks / dem König David und seinem Sohn Salomo ein vollkommen Muster zu vorhabenden Bau solcher Gestalt nicht mangelte / also war nur noch ein verständiger Werckmeister nöthig / welcher hieraus die Meinung des allerhöchsten Baumeisters eigentlich einsehen / und anderen Unteraufsehern / und durch diese denen Werck-Leuten und Arbeitern / deutlich erklären könte / dergleichen die Spanier Apparejador (weilen er jedem seine Arbeit austheilet und vorbereitet) zu nennen pflegen. Solcher aber war Hiram / den der König zu Tyro dem Salomo zugesendet und bestens anbefohlen. Wird sonsten bey dem Geschicht-Schreiber Josepho Lib. VIII. Antiq. Jud. Adoram genennet / und ware seinem König so lieb / daß er ihn in dem Brief an Salomo seinen Vatter nennet / und von seiner Wissenschafft / allerhand künstliche Werck auszuarbeiten / sonderbar rühmet / wie er in dem I. Buch der Könige VII. Cap. das Zeugnuß erhält /

daß er ein Mann gewesen voll Weißheit/Verstand und Kunst/zu arbeiten allerley Werck/ u. s. w. Unter dessen Befehl und Obsicht sind ohne Zweifel die dreytausend und sechshundert Aufseher gestanden/ welche gesetzt waren über siebenzig tausend / die da Last trugen / und über achtzigtausend / die da zimmerten auf dem Berge Libano/wie auch andere drey tausend und dreyhundert Amtleute/welche über das Volck herrscheten/das da zu Jerusalem am Werck arbeitete / deren Anzahl zwar in heiliger Schrifft nicht ausgedruckt/ aus Vergleichung aber der Zahl deren / so denen Arbeitern auf dem Berge vorstunden (da nemlich jede 50 Mann einen Auffseher hatten) scheinet 165000 gewesen zu seyn.

VIII. Durch diese Auffseher nun wurden die Bauleute zur Arbeit angehalten / unter welchen die Erfahrensten Acht hatten/daß alles nach dem Göttlichen Vorriß gemacht wurde; Die Sorg aber vor den Bauzeug lag auf Hiram dem Ober-Werckmeister; Und solcher Gestalt ist noch heut zu Tag ein Baumeister verpflichtet / daß wann er auch schon den Bauzeug mit keinem Finger anrühret / denselben dannoch vollkommentlich verstehe / und durch seine Werckmeister und Unter-Auffseher Sorg davor trage / auch öffters selbsten denselben in Augenschein zu nehmen sich nicht verdriessen lassen.

Das III. Capitel.

Von dem Ursprung und Fortgang der Baukunst.

I.

ES hat zwar bald Anfangs der Welt selbsten

die

die Natur und Nothdurfft den Menschen einige Hütten aufrichten/ nachmalen aber nach und nach immer grössere und ansehnlichere Häuser / so wohl vor das gemeine Wesen als einzele Privat-Personen/ bauen gelehret/ wie dann schon vor Erbauung des Salomonischen Tempels der Tyrer und Sidonier Fleiß hierinnen daraus erhellet/ daß König Salomo nicht nur Zimmerleut von Hiram begehret/ und bekennet / unter seinen Leuten seye niemand/ der Holtz zu hauen wisse/ wie die Sidonier/ sondern auch über die Künstler/ welche sein Vatter David schon vorher hierzu verordnet gehabt/ einen verständigen Mann von Tyro setzen wollen/ der in Gold und Silber zu arbeiten wisse. Indessen ist kein Zweiffel daß eben dieser Hiram / und durch ihne seine Landsleute/ die Phönicier/ aus diesem von Göttlicher Hand selbsten gearbeiteten Muster und Vorriß / die rechte Regeln einer reinen und vollkommenen Baukunst erlernet / solche nachmals zu den Egyptiern überbracht/ durch diese auf die Griechen und endlich durch diese mit der Zeit auf die Römer fortgepflantzet haben / so daß die Bau-Art an dem Tempel zu Jerusalem und dem Königlichen Pallast Salomons/ welcher bald darauf nach jenem erbauet worden/ billich vor die Urquell alles dessen/ was in den nachfolgenden Zeiten gutes und herrliches in der Baukunst an Tag gekommen zu halten ist.

II. Wenigstens hat Vilalpandus Lib. II. Isagog. Cap. XIII. sonnenklar zuerweisen sich vermessen / daß alle der Römer und Griechen Baukunst/ oder so auch noch eine andere seyn sollte / die älter

fürtrefflicher wäre / von diesem Werck in dessen Vorrissen genommen worden / und man sie dahero nicht anders gegen einander halten müsse / als wann man eine Vergleichung anstellen wollte des Wassers in einem Flusse mit der Quelle / woraus solches hergeflossen / welches er bey Gelegenheit etlicher aus dem Vitruvio genommenen und gegen einige der heiligen Baukunst / gehaltenen Stellen (zum Beyspiel aus Vitruvii Regeln von den Grund-Mauren Lib. VI. Cap. XI. entgegen gehalten der Grund-mauer des äusseren Tempels / welche von Jos. Lib. VI. Bell. Jud. Cap. 6. & VIII. Antiq. Cap. 2. beschrieben und in heiliger Schrifft Nello genennt wird / item aus den Regeln von der Verdünnung der Säulen / so in seinem V. Buch C. I. stehen / entgegen gehalten eben solcher Einziehung und Verdünnung der Säulen des Tempels) bekräfftiget. Das klåreste Beyspiel könte noch hinzu gethan werden / daß / da Vitruvius Lib. VI. C. V. in den Tafel-Sälen die Länge doppelt so groß als die Breite erfordert / die Höhe aber aller ablangen Gemächer gleich haben will der Helffte der Summ von der Länge und Breite zusammen genommen; sich eben die Sach also verhielte / mit dem Theil des Hausses des HErren / so das Heilige genennet wurde / und 40 Ehlen lang / 20 breit / und 30 hoch war.

III. Was vor grossen Pracht aber und Uberfluß die Tyrer zu des Propheten Esaiä Zeiten getrieben / kan aus dessen XXIII. Cap. v. 8. ersehen werden: Die Herrlichkeit der Egyptischen Bau-Art erhellet aus dem Egyptischen Haupt-Saal / welchen Vitruvius in erst-berührter Stelle beschrei-

bet /

bet / vornemlich aber aus ihrem erstaunens-würdigen Spitzsäulen oder Pyramiden: Von der Griechischen Baukunst können zeugen die Dorische/ Jonische und Corinthische Ordnung: denen es die Römer zuvorgethan/ deren Pracht im Bauen aus den alten zerfallenen Wercken und Tempeln / welcher Anzahl schon zu Virgilii Lebzeiten auf 300 sich beloffen/ sich abnehmen läst: zu geschweigen/ daß zu Taciti und Plinii Zeiten der Pracht so hoch gestiegen/ daß dieser klaget/ man hätte auch die Böden mit köstlichen Steinen gepflastert / da indessen jener den letzten Tempel / so die Juden nach der Wiederkunfft aus der Babylonischen Gefängnüß aufgebauet/ und mit dem ersten Salomonischen Tempel nicht einmal zu vergleichen war/ ein Schloß nennet/ an welchem dessen eigene Mauern / die vor andern an Arbeit und Stärcke was besonders gehabt haben/ sammt den Hallen / welche rings um dem Tempel giengen/ eine vortreffliche Wehre und Vestung abgeben könnten.

IV. Gleichwie aber die reinere Bau-Kunst von den Griechen auf die Römer gekommen/ also nachdem zu Rom durch Aufrichtung der Schau-Plätz/ Spiel-Häuser/ Ringe/ Renn-Bahnen/ Schiff-Streite/ Lust-Bäder und anderer Gebäude/ so unsere Königl. Höfe weit übertroffen / keine Maaß mehr gehalten wurde / ist sie unter dem Kayser Constantino, der die beste Kunst-Wercke abgebrochen / und in Neu-Rom oder Constantinopel versetzet / wieder in Griechenland gerathen / wurde aber / nach damaliger Zeiten Beschaffenheit/ mit allzu vielen Schmücken/ allzu weibisch und hurisch

 gemacht;

gemacht; Nach welchem Beyspiel man endlich auch zu Rom den Sieges-Bogen Käysers Constantini und den Lauben des Durchgangs/ welchen die Wechsler und Ochsen-Händler dem Käyser Lucio Septimio Severo und Marco Aurelio Antonino aufgerichtet haben/ mit solchen weibischen Zierath ausgeschmücket sahe/ nach Serlii Zeugnuß Lib. III. Archit. p.m. 180. 190. und folgenden.

V. Nach der Zeit ist es mit der reinen Bau-Kunst von Tag zu Tag schlimmer worden/ biß endlich die Wenden und Gothen von Mitternacht in Italien einfielen/ und die prächtige Stadt Rom zerstöreten/ da sie sich unter dero Stein-Hauffen verscharret und begraben. Wie dann hierauf/ etliche hundert Jahr/ eine gantz wilde und wüste Bau-Art/ so von den Urhebern die Gothische genennet wird/ im Schwang gegangen/ welche in durchbrochenen und gleichsam gezitterten Stein-Bergen/ weiß nicht was vor eine Zierlichkeit gesuchet/ davon man noch sehr viel Fußstapffen hin- und wieder in Europa/ und also auch in Teuschland finden kan/ unter andern bey uns in Nürnberg an dem kleinen Thurn des so genannten schönen Brunnen/ welcher auf dem Marckt aufgerichtet stehet/ und wann nicht die betrübte Zeiten es gehindert hätten/ schon längsten abgebrochen/ und an dessen Stell ein anderer von reinerer und prächtiger Bau-Art gesetzt worden wäre.

VI. Endlich hat sich doch/ nach etlich hundert Jahren/ die Bau-Kunst allgemählich wieder erhohlet/ und angefangen mehr in Flor zu kommen/

indem man die Drümmer der Ordnungen und Gebälcke aus den verfallenen Stein-Hauffen ausgegraben/ und mithin die Bau-Kunst gleichsam aus der Erden auferweckt hat. Hierbey nun hat Donatus Bramantes aus Urbino das Beste gethan/ der dahero als ein Erfinder der neuen Bau-Kunst zu achten/ und von Rivio billich mit grossem Lob erhaben wird in seinem Comment. über Vitruvium p. 12. Dieses Bramantis vortreffliche Gebäude/ so man hin und wieder in Italien antrifft/ haben nachmals die andere berühmte Baumeister in Italien nachgemachet/ und sind endlich mit der Folge der Zeit die Grund-Regeln einer guten Bau-Kunst auf die Spanier/ Frantzosen/ Niederländer/ Teutschen/ Dänen und Schweden gekommen/ sonderheitlich/ nachdeme von denen Kunst-Erfahrnen einige Schrifften hievon an Tag gegeben worden/ wovon wir nun noch absonderlich etwas zu melden haben.

VII. Der älteste unter allen/ die von der Bau-Kunst geschrieben haben/ und dessen Schrifften biß auf unsere Zeit erhalten worden/ ist M. Vitruvius Pollio, ein Römer/ und dahero von einem andern L. Vitruvio, einem Schuster zu Verona, ohngeachtet dieser auch ein Baumeister gewesen/ wohl zu unterscheiden. Dieser hat uns/ wie er selbsten zu Ende seines Wercks anzeiget/ X. Bücher von der Bau-Kunst hinterlassen/ so aber an einigen Orten mangelhafft/ und/ obwohlen sie zu Augusti Zeiten geschrieben/ auch ihme zugeeignet worden/ mit so danckler Schreib-Art und stätem Mischmach der Lateinischen und Griechischen Sprach verfasset/ daß

Palladio weit nachgeben muß / am meisten aber Vincenzio Scamozzi, der seinem Landsmann Palladio gefolget hat. Dahero diesem Scamozzi nicht nur heut zu Tag die meiste Völcker in ihren Gebäuden nachfolgen/ sondern auch N. Goldmann/ ein Teutscher / (dessen höchst-verdienten Ruhm hierinnen dieses einige bißhero Abbruch gethan/ daß er kein Italiäner/ sondern Teutscher gewesen) in der vollkommenen Ausarbeitung der 5. Ordnungen sich seiner Anleitung bedienet/ wiewolen er diesem seinem Lehrmeister durch eine gantz neue und unschätzbare Leichtigkeit/ so er zuwegen gebracht/ es weit zuvor gethan.

X. Inzwischen hält erst-gedachter Goldmann sehr viel von Joh. Baptista Vilalpando, einem Jesuiter / wegen seiner grossen Erfahrenheit in der Bau-Kunst. Dann obschon dessen eigentlicher End-Zweck nicht war von der Bau-Kunst hauptsächlich zu schreiben/ hat er doch in Erklärung der Prophezeyung Ezechielis und Beschreibung des Tempels Salomons / die Haupt-Regeln der reinen Bau-Kunst angeführet/ und durch die schönsten Vorriß mit unglaublicher Mühe dermassen erläutert / daß man ihme billich einen vornehmen Platz/ unter den berühmtesten Baumeistern einraumen muß.

XI. Gleichwie aber Italien über bißher gemeldte noch andere Baumeister gehabt/ welche sich aber mehr durch Bauen selbsten als Bücherschreiben berühmt gemacht (zum Beyspiel Cataneo, Labacco, Viola. Angelo u. s. w.) also haben sich ausserhalb Italien zu diesen unsern Zeiten in Franckreich/ Niederland

erland/ und unserm Teutschen Vatterland Leute gefunden/ die beydes der Kunst wohl erfahren/und durch Schrifften berühmt waren. Wir haben/ zum Beyspiel/ durch Hülffe des Hn. Colberts/ des Claudii Perrault Werck/ der nicht nur des Vitruvii sechs Bücher in das Frantzösische reinlich übersetzet/ und mit schönen Anmerckungen/ auch herrlichen Kupffer-Figuren ausgezieret/ sondern auch die Anordnung der fünfferley Säulen-Arten/ nach der alten Methode, Frantzösisch im Jahr 1683. heraus gegeben/ welches auch in diesem Stuck ein vortreffliches Buch ist. Wir haben des Francisci Blondells, Directoris der Königl. Academie zu Pariß Cursum Architecturæ, auch in Frantzösischer Sprach verfasset/ dessen erster Theil/ als ein vollständiger Begriff der Haupt-Regeln/ schon 1675. an Tag gekommen/ denen die 5. übrige 1683. gefolget sind. Wir haben auch/ nach öffters gerühmten Goldmann einen andern Teutschen/ Car. Phil. Dieussart, der mir zwar noch nicht zu Gesicht kommen/ wegen seiner Parallelorum Architectonicorum aber (welches Buch schier durchgehends übereinkommet mit einem Frantzösischen Buch Paralleles d'Architecture von Freard heraus gegeben/) besonders berühmt ist/ mehr anderer dergleichen Bücher/ so nicht zu verachten seyn/ zugeschweigen.

XII. Dann es ist endlich Zeit/ daß wir unserer Einleitung ein Ende machen/ und zum Haupt-Werck selbsten schreiten/ so wir in zwey Theil abtheilen werden/ nemlich den allgemeinen/ worinnen

nen überhaupt und insgemein/ und den absonderlichen/ da insonderheit die Betrachtung solle angestellet werden; Jener Theil aber soll wiederum vier Stuck enthalten/ davon das Erste von der Stärcke und Festigkeit der Gebäude/das andere von derselben Bequemlichkeit/ das dritte von der Zierde und Schönheit/ das vierdte aber von den Fürbildern und Vorrissen die vornehmste Regeln/ wiederum insgemein und absonderlich/ an die Hand geben solle. Denn das ist der Zweck/ wohin das gantze Amt/ aller Fleiß und Sorgfalt eines Baumeisters abzielen soll/ wie Vitruvius selbsten erinnert Lib. I. Cap. 2. und 3.

Der
Bau-Kunst
allgemeiner Theil.

Die erste Abtheilung.
Von der Stärck und Festigkeit der Gebäude.

Der I. Artickel.
Von Auserlesung des Zeugs/ den Bau starck und dauerhafft zu machen/ und insonderheit

Das I. Capitel.
Von dem Holtz.

I.

Aus deme/ daß bey jedem Bau man auf die Stärcke/ Nutzen und Schönheit zu sehen hat/ wie Vitruvius wohl erinnert/ Lib. I. Cap. III. zu Ausgang/ und daß/ wie er gleich darbey füget/ man die Dauerhafftigkeit alsdann am besten beobachtet/ wann neben andern auch eine gute Wahl unter dem Bau-Zeug gehalten wird/ ist klar/ daß die/ so von der Bau-Kunst Pro-

Profession machen wollen/ auch des Zeugs/ Holtzes/ allerhand Steine/ nicht weniger des Sandes/ Kalchs/ Metall u. s. w. aller Theile des Hauses/ so wol der bindenden als derer/ so verbunden werden sollen/ Wissenschafft haben sollen/ als deren sich auch die Philosophi selbst nicht schämen; wiewolen Wotton darvor hält/ daß die Auslassung und Verwendung des Bau-Zeugs/ wohin jeder gehöret/ mehr dem Werck-Meister zukomme/ als dem Baumeister/ der das Seinige schon rühmlich gethan hätte/ wann an der Aussinnung und Vorbildung des Gebäudes nichts zu tadeln wäre.

II. Vorderst aber hat man eine allgemeine Regel zu beobachten/ welche mehr-erwehnter Wotton
„ p. 8. bey dem Bau-Zeug vorschreibet/ es solle
„ nemlich jederzeit ein Vorrath so wohl an Bau-
„ Zeug als an Geld in Bereitschafft da liegen/ ehe
„ und dann man einen Bau anfahe: Dann wann
„ man daran ein Stuck/ und zur anderen Zeit
„ wieder ein anders bauete/ würde das Mauer-
„ Werck ungleich trocknen und sich setzen/ und also
„ Riß und Runtzeln an der Wand entstehen;
„ Dahero dergleichen langsames Bauen von Pal-
„ ladio I. Buch 1. Cap. und von andern mit allem
„ Recht verworffen würde. Diese Regel aber hat niemand jemals besser in acht genommen/ als der König David/ da er sich vorgesetzt hatte/ durch seinen Sohn und Cron-Erben (dann selbsten solches zu thun wurde ihme von GOTT verbotten) GOTT ein Hauß zu bauen/ von welchem er alle Vorbilder und Vorriß hierzu empfangen. Welches erstlich überhaupt aus dem I. Buch der Chro-

nick.

Vick. Cap. XXVIII. zu End/ und schier durch das gantze 29. Cap. (vornemlich aber aus Cap. XXII. v. 14.) insonderheit aber daraus erhellet/ weil er (1) alle Frembdlinge in dem Land Israel zusammen beruffen/ und aus denselben Steinmetzen bestellet die Steine rauh zu behauen/ aus welchen das Hauß des HERRN solte aufgerichtet werden (1. Chron. c. XXII.) (2) auch viel Eisen zu Thür-Nägeln und eiserne Klammern/ des Ertzes mehr als zu zehlen war/ zu allerhand Gefässen/ derer man im Tempel nöthig haben würde / zusammen gesammlet. (3) Ceder-Holtz ohne Zahl durch die Tyrer und Sidonier auf dem ihnen nahe-liegenden Berge Libano hauen/ und auf Flössern an das nächste Gestadt bey Jerusalem bringen lassen. (4) Die Fürsten und Obersten in dem Volck zu einer freywilligen Gab hierzu ermahnet / welche an Gold ausgemachet 5000. Centner und 10000. Gülden / an Silber 10000. Centner / an Ertz 18000/ an Eisen 100000. u. s. w. so daß die gantze Summ dessen/ was er seinem Sohn Salomo zu Aufrichtung des Tempel-Baues hinterlassen/ sich an Gold auf 108000. Centner/ an Silber aber auf 1000000. und noch 17000. Centner belauffen/ so mit dem überein kommt/ was er 1. Chron. 22. v. 14. hievon gesagt. Daß aber nach Abgang seines Vatters der König Salomo sich gleichmäßig angelegen seyn lassen / den Bau-Zeug annoch in grösserer Menge und was sonsten zu Erbauung des Tempels nöthig war/ herbey zu schaffen/ kan aus I. der Königen Cap. V. ersehen werden: wordurch auch geschehen/ daß dieses unermäßliche Gebäu

(dergleichen auf der Welt niemalen gestanden noch stehen wird) innerhalb 7. Jahren verfertiget worden.

III. Von dieser allgemeinen Regel von Anschaffung des Bau-Zeugs weiter zu gehen/ und auf das zu kommen/ was man bey dem Gebrauch und Erkiesung des Holtzes in Acht zu nehmen hat/ müssen wir vor allen Dingen erinnern; daß man das Holtz/ und was zum Brand taugendlich ist/ so viel als möglich/ sparsam gebrauche. Dahero die grosse Holtz-Hauffen/ die man hin und wieder in Teutschland in die Dächer der Häuser und Thürne zu verstecken pfleget/ billich getadelt/ die höltzerne Felder-Decken und Tafeln der Grab-Mahl aus den Kirchen hinweg geschafft/ die Stroh-Rohr- und Schindel-Dächer nicht gestattet/ die Gebälcke aber aus Holtz über steinern Seulen nothwendig solte bey hoher Straff verbotten werden. Die Römer haben die Felder-Decken über den Abseiten ihrer Tempel artlich aus Marmor/ oder/ wo dieser gebrochen/ aus Holtz mit Kupffer überzogen zubereitet; Und mag wohl aus keiner andern Ursach in dem Tempel Salomonis an den Felder-Decken und Wänden (sonderlich in dem Allerheiligsten) so viel Holtz gebraucht worden seyn/ als weil man wegen desjenigen Feuers/ so noch darzu mehrentheils unter freyem Himmel unterhalten wurde/ und wegen der vielen Wächter/ so Tag und Nacht bey dem Tempel Wach hielten/ so leicht kein Brand zu besorgen war.

IV. Darnach hat man auch in diesen unsern Landen zu bemercken/ welches die bequemste Zeit zum

zum Fällen des Bau-Holtzes seye/ nemlich von dem Anfang des Herbst biß in den halben Hornungs-Monath; um welche Zeit die Bäume am wenigsten Feuchtigkeit haben (wovon Vitruvius kan nachgesehen werden Lib. II. Cap. IX.) und zwar soll man nach Vitruvii Meynung den Baum erst kerben biß an das Mittel des Kerns/ und so stehen lassen/ biß der Safft ausgetropffet habe; nachmals wann er zu triefen aufgehöret/ könte man ihn fällen. Und vielleicht ist es nicht gar ohne Grund/ wann Leo Baptista Alberti wünschet/ daß man alles Holtz/ so bey einem Gebäu angewandt werden solle/ aus einem einigen Wald hernehmen möchte/ wenigstens ist solches von David und Salomo/ welche all ihr Holtz zum Tempel-Bau/ von dem einigen Berg Libano zuführen lassen/ sorgfältigst beobachtet worden/ ob man aber nöthig habe bey abnehmenden Mond/ und nicht bey zunehmenden/ das Holtz zu fällen/ könte noch in Zweiffel gezogen werden; Indessen ist rathsamer/ daß man auch dieses beobachte/ um alle Gelegenheit zu lästern den Ubelgesinnten zu benehmen.

V. Noch nöthiger ist/ folgende zwey Stück in Acht zu nehmen: Erstlich/ daß an denen Orten/ wo man auf Flössen zu Wasser das gefällte Holtz zuführen kan/ gedachte Flöß am besten also zubereitet werden/ daß man auf die unterste Balcken/ welche starck und fest zusammen verbunden seyn/ eine Lage von andern Balcken/ so weiter auseinander liegen/ die quer hinlege/ und alsdann erst auf diese den gantzen Hauffen des zum bauen auserlesenen Holtzes/ damit es erhaben und vor der Nässe be-

ahret seye. Zum andern/ daß man das gefällete
olß an einen trockenen doch lufftigen Ort unter
iem Schopff/ wider Regen und Sonnen-Hiß
ß in das dritte Jahr bewahre/ ehe und dann man
zum Bauen gebrauche; sonderlich aber dasjeni-
Holß/ woraus Thüren/ Fenster und dergleichen
len gemachet werden.

VI. Dann es ist immerzu ein Holß vor dem an-
rn zu diesem oder jenem taugendlicher/ wie Vitru-
us bezeuget im angezogenen 9. Cap. des II. Buchs/
is dessen weitläufftiger Beschreibung der vor-
hmsten Gattungen des Holßes/ wir folgendes
rßlich anführen wollen. Das Tannen-Holß
ye nicht schwer/ bleibe anbey von Natur sehr ge-
d/ hingegen werde es leicht wurmicht und ent-
nde sich geschwinde; Des Tannen-Baums un-
ster Theil ist ohne Knotten/ und wird Sapinea/
is obere/ so viel Knotten hat/ Fusterna oder (wie
Plinius und andere behaupten wollen) Susterna
nannt. Das Eichen-Holß hat in der Erden
rnemlich fast eine ewige Währung/ aber es
acht sich in die Krümme/ und machet dahero/ wo
gebraucht wird/ Rise; darbey nicht zu vergessen/
iß es unter dem Wasser hart als ein Stein wird.
er Aschen-Baum/ der bey uns wenig bekannt/ ist
Gebäuen wohl zu gebrauchen/ mag aber die
ässe nicht vertragen; Der weise und schwarße
appel-Baum/ wie auch die Weide/ Linden-Holß
id das/ so Vitex genannt wird/ taugen gar wohl
m Bildhauer-Werck/ weilen sie weiß/ weich und
cht zu schneiden sind; Der Erlen-Baum kan in
mpfichten Boden/ allwo man zum Grund eines
Gebäu-

Gebäudes solche erlene Pfähle dicht einschläget/ eine ewige Währung haben/ und ungeheure Last ohne Schaden tragen. Der Ulmen-Baum und Esch-Baum sind zwar zäh/ aber nicht steiff/ dahero sie sich gar bald unterwarts einbiegen; Wann sie aber durch das Alter truckener und härter werden/ thun sie in Zusammenfügungen ziemlich guten Dienst; Das Cypressen- und Fichten-Holtz senckt sich in den Gebäuden sehr leicht/ mag aber das Alter ohne Schaden ertragen/ und leidet wegen seiner scharffen Feuchtigkeit kein schädliches Unziefer; Der Ceder- und Wachholder-Baum haben eben dergleichen Tugend; Der Lerchen-Baum/ so nirgend anzutreffen/ als an dem Po-Fluß/ und Ufer des Adriatischen Meeres/ wird wegen gleichmäßiger Bitterkeit seines Saffts nicht wurmicht/ bekommt auch von dem Feuer keine Flamme/ sondern brennet also glüend gar langsam ab/ welches Vitruvius durch eine merckwürdige Geschicht bestätiget.

VII. Diesen aus Vitruvio angezogenen Arten des Holtzes könnten wir beyfügen die vor Alters unbekannte Indianische Höltzer/ als Brasilien-Eben-Schlangen-Holtz u. s. w. so sehr dicht und zur Polirung geschicket seyn/ und dahero vor andern besonders zu Tafel-Werck/ Treppen und schönen geschnitzten oder gedrechselten Hauß-Rath dienen. Sie werden aber poliret/ das ist/ glatt und gläntzend gemacht/ wann/ vermittelst zerschmoltzenen Wachs/ man sie mit gleicher Gattung Holtzes so lang reibet/ biß sie gantz warm werden/ nachmals mit einem trockenen Tuch abwischet. Wir müssen

auch hier nochmalen aus dem Vitruvio I. Buch Cap. V. Meldung thun der dünnen Zwerch-Hölßer aus Oelbäumen-Holß/ mit welchen er haben will/ daß beyderseits die Mauren zusammen gehalten werden/anbey auch von dem grossen Cedern-Holß/ so auf dem Berg Libano anzutreffen/ und schier einig und allein zu dem Tempel-Bau Salomonis gebraucht worden war/ aus dem Chabræo in Stirpium Iconibus 71. Blat meiner Edition anführen/ daß dasjenige/so auf den Felsen gewachsen/sehr hoch werde und von solcher Dicke/ daß 6. oder 7. Menschen einen solchen Stamm kaum umfassen können/ dergleichen Art Bäume auch in den Königreichen China und Japan zu finden sind/ und noch heut zu Tag allda zu Aufrichtung Königlicher Pallässe gebraucht werden. Und also/ glaube ich/ werden wir unserm Vorsatz in gegenwärtigen Capitel ein Genügen geleistet haben/ und nun weiter fortschreiten können/ die verschiedene Gattungen der Steine und ihre Eigenschafften anzuzeigen.

Das II. Capitel.

Von Auserlesung der Steine/ und derer verschiedenen Arten.

I.

Ein Mauer-Werck ist besser als ein Holß-Bau/ indem es weder von dem Feuer/ noch von Lufft und Wetter so leicht/ als dieser/ Schaden nehmen kan. Unter den Steinen kommen vornemlich folgende Gattungen zu betrachten vor:

(1) die

(1) die Bruch-Steine / so keine gewisse Form haben / und mehr abgebrochenen Stücken von Steinen gleichen / dahero sie auch / wann sie besonders sehr sandicht sind / von unsern Handwercks-Leuten Brocken genennet werden. Bey Aufbauung des Salomonischen Tempels werden solche schwerlich Statt gefunden haben / es seye dann gewissen in den gepflasterten Böden der Vorhöfe / fordersich in dem Heyden-Vorhof / und vielleicht bey denen Schatz-Kammern unter dem Boden / wovon an seinem Ort zu reden seyn wird. (2) Die gevierdte Steine / die nach einer Balcken-Figur mit Fleiß gehauen / und von den Werck-Leuten überhaupt Quater-Steine / zum Unterscheid aber / wann sie einen Fuß breit und hoch / und zwey Fuß oder ein wenig darüber lang sind / schühige Stücke / wo sie aber solche Maaß mercklich überschreiten / Paarband pflegen genannt zu werden. Beyderley Steine / gleichwie sie von unterschiedener Gestalt sind / als haben sie auch nicht gleiche Härte / Dichtigkeit u. s. w. sondern sind je und je in andern Ländern von andern Eigenschafften.

II. Unter allen aber hat der Marmelstein den Vorzug / besonders der weisse / so mit gläntzenden Pünctlein als mit Saltz bestrichen ist. Vor Zeiten wurde der Marmor aus der Insul Paros / welche in dem Aegäischen Meer oder Archipelago lieget / oder aus Proconneso / wie auch aus der Insul Chius (heut zu Tag Scio) Rhodis und andern Orten hergehohlet. Von Athen hatte man auch auß dem Berg Hymetto eine schöne Art Marmor /

ingleichem aus der Stadt Corintho den Citronfär-
bigen. Die Römer führeten endlich aus Egypten
den Thebaischen / und anderen anders woher ge-
Wasser. Zu unsern Zeiten ist in Italien/
in Genueser Gebieth / der Carrarische Marmor/
der von Luca und Histria sonders beliebet ; In
Teutschland mangelt es auch nicht an Marmor-
Brüchen/besonders in Böhmen/ Schlesien/Meis-
sen/ Voigtland und anderer Orten/ wiewohl er al-
len diesen der Saltzburgische Marmor billig vorge-
zogen wird. Der vortrefflich weisse und schöne
Marmor an dem Tempel Salomonis/ der sich wie
ein Glaß poliren ließ / wurde auf dem Phönicischen
Berg Libano gebrochen/ in solcher Grösse/ daß nach
Josephi Anzeig (Lib. VIII. Antiq. Jud. c. 2.) von
denen Steinen / woraus die Grund-Mauer des
Tempels bestanden/ die meiste an der Länge 25/der
Breite 12/ und der Höhe 8 Ehlen gehabt haben.

III. Bey den Steinen ist im übrigen folgendes
zu beobachten: (1) daß alle Steine/ vornemlich aber
der Marmor / so fürtrefflicher gefunden werden /
als tieffer man sie unter der Erden bricht : (2)
Nachdeme Vitruvius zwey Eigenschafften inson-
derheit an einem Stein erfordert (Lib. II. c. 7.)
daß sie nemlich weder unter der Last bersten / noch
vom Wetter oder Feuer Schaden nehmen / daß
sich letzteres leicht erfahren lasse / wann man ein
Stuck davon in das Feuer leget; Jenes aber wird
auf die Prob gesetzt/wann man einen solchen Stein
in Scheid- oder gemein Wasser leget/und mit einer
drätenen Bürsten wohl kratzet / da sich dann zeigen
muß/ ob ein Schleim-Sand abgehet oder nicht:

(3) Daß

(3) Daß man 2 Jahr vorher / ehe man den Bau anfähet / die Steine / besonders die weiche und Sand-Steine / derer Vitruvius in angezogener Stelle sehr viele Gattungen anführet/nicht zu Winterszeit / sondern im Sommer brechen / und nachmals in freyen offenen Platz müsse liegen lassen; Welche nun innerhalb dieser zwey Jahren vom Wetter schadhafft worden/werden in den Grund-Graben geworffen / die übrige / so ohne Schaden ausgedauret haben / können mit guter Währung zum Bau über der Erden genommen werden; welches nicht nur in Werck-Stücken / sondern auch in den Bruchsteinen in acht zu nehmen. (4) Endlich könne man die weiche Steine wie das Holtz mit gezähnten Sägen / dem Marmor aber mit höltzern Sägen ohne Zähne / damit man in einem zarten Riß den angefeuchten Sand hin und wieder schleiffet / schneiden; worbey nach Plinii wahrscheinlicher Meinung viel daran gelegen/daß man lieber zarten als groben Sand hierzu gebrauche.

Das III. Capitel.

Von den Ziegeln.

VOn denen aus der Erden gebrochenen und natürlichen Steinen / kommen wir auf die / so durch Kunst zu bereitet werden/und zweyerley sind/ Lateres oder gedrucknete Ziegel / und Testæ oder gebrannte / alle beyde Arten zwar aus Letten gemacht / doch mit dem Unterschied / daß jene nur an der Sonnen gedrucknet / (dahero auch nach dem Sprichwort/Laterem Lavare,oder einen dergleichen Ziegel waschen / heisset eine vergebliche Arbeit

unternehmen) diese aber in dem Ziegel-Ofen gebrannt werden. Beyderley Ziegel hält Vitruvius zur Stärcke und Festigkeit eines Baues so verträglich / daß man aus seinem II. Buch Cap. VIII. schliessen solte / als ob er sie dem Marmor selbsten vorzöge.

II. Es will aber Vitruvius (Lib. II. Cap. III.) haben / man soll (1) die Ziegel streichen aus weißlichter Lätte / die der Kreiden ähnlichet / und nicht aus sandichtem Leim oder solcher Lätte / die viel groben Sandes und kleine Steinigen in sich enthalte / weilen solche allzuschwer würden / von den Plat-Regen zerfielen / und sich das untermischte Stroh oder Stoppeln mit dem übrigen / wegen solcher groben Theilchen / nicht wohl verbinden liesse: (2) solle man sie im Frühling oder Herbst streichen / damit sie allgemach nach und nach austrocknen / nicht aber zur Sommerszeit / da sie auswendig allzuschnell trocken werden / und / indem sie nachmals inwendig spater trocknen / sich krümpffen und reissen. Man solle sie aber (3) vor 2. Jahren zum bauen nicht gebrauchen / weilen sie vor solcher Zeit nicht vollkommenlich ertrucknen mögen. Worzu einige (4) noch diese Erinnerung / die aber nur unsere in diesen mitternächtigen Ländern übliche gebrannte Ziegel angehet / hinzufügen: Wann sie einmal gebrannt worden / solle man sie noch einst Wasser ziehen lassen / und so dann zum andernmal brennen / weilen sie solcher Weiß doppelt so hart als zuvor werden würden.

III. Was nun die Form der Ziegel belanget / machet Vitruvius in mehr-angezogener Stelle derer

rer dreyerley Arten: Die erste hieß δίδωρον (das ist/ doppelt handbreitig) und war bey den Römern gebräuchlich/ einen Fuß lang/ einen halben breit/ u. kame also mit unsern gemeinen Ziegeln überein/ die von gleicher Länge u. Breite seyn/ und ¼ Fusses Höhe haben/ wiewohlen Philander samt Plinio (Lib. XXXV. c. 14.) will gelesen wissen 1½ Schuh lang/ 1. Schuh breit/ als wann solche Ziegel von 2. grossen Handbreiten/ so anderthalb Schuh ausmachen/ ihre Benennung bekommen hätten. Die zwey übrige Arten waren bey den Griechen bekannt/ und wurde die eine/ πεντάδωρον, an besonderen Gebäuden gebraucht; und käme letztere Art mit denen gevierten Steinen/ womit wir unsere Böden (Pavimenta) zu belegen pflegen (welches man dahero insgemein Pflaster nennet) meistens überein.

IV. Es werden aber auch über die erst-angeführte Ziegel-Formen noch andere von den Kunst-Erfahrnen gerühmet/ und zwar machet Wottonius in dem ersten Theil seiner Elementen/ in dem 7. Blat meiner Edition, viel Wesens von einer gewissen Art Ziegel/ welche dreyeckicht und an jeden Seiten einen Fuß lang und anderthalb Zoll dick seyn. Diese sollen zu vielen Dingen sehr nutzlich und von Daniel Barbaro/ dem Patriarchen zu Aquileja angegeben worden seyn. Besagter Wottonius gedencket auch p. 13. einer Art Ziegeln/ welche erst wie gantze Circul geformet/ und/ noch ehe sie gebrannt werden/ in 4. oder mehr Theile zerschnitten werden/ aus welchen/ als so vielen Keilen/ so in einem Mittel-Punct zusammen lauffen/ zu Venedig in dem Griechischen Vorhof von Andrea Palladio 8. Säulen

len sollen aufgerichtet worden seyn / so herrlich und prächtig/daß er dergleichen Stein oder Marmor nicht gesehen / indeme diese nicht anders geschienen als wären sie aus einem gantzen Stein ausgehauen worden. Und ist nicht zu verwerffen / wann einige wünschen / daß man zu jedem Gewölbe eine besondere keilförmichte Ziegel-Art zubereiten möchte/ welches zwar unterschiedene Formen/doch geringen Kosten erforderte / ja durch eine einige metallene Form/ die man mit Schrauben zwingen könte/ zu erhalten stünde : Solcher Gestalt aber wann die Ziegel schon ohne Kalch allbereit ein Gewölb schliessen/ wurde dieses mit Kalck so viel stärcker werden.

V. Die gebrannte Ziegel können so wohl als die andere Steine nicht besser geprüfet werden / ob sie taugen und gut seyn/als wann man sie eine ziemliche Zeit unter freyem Himmel liegen läst(siehe des VIII. Buchs letztes Cap. zu End/ und die beygefügte Anmerckungen) und begreiffen so wohl die platten Dach-Ziegel / ohne Rand / und oben mit einem Hacken / als die in Form einer Rinne zubereitete Hohlziegel/ wie auch die gekrümte Platten/die von vorigen beyden etwas haben / indeme sie zwar auf beyden Seiten eine Faltze haben die Wechsels-Weise nun über nun unter sich gehen / im übrigen aber gantz platt und eben bleiben. Wann diese mit Silberglett / sonderlich mit dem himmelblauen/ verglaset werden/erhalten sie nicht nur ein Gebäude vor dem Schlag-Regen vortrefflich/sondern geben auch demselben ein schönes Ansehen und Zierde. Hieher könnte man billich auch bringen diejenige dünne gevierte Ziegel/ welche man in Holland / und

vielleicht

vielleicht auch anderer Orten / mit allerhand Figuren ausmahlet und glasiret/ und damit inwendig in den Gemächern die Wände auf das annehmlichste ausgzieret. Etwas gar besonders waren die ehrne Ziegeln/deren Eusebius auß Eupolemo in dem Gebäude des Salomonischen Tempels gedencket (Vilalpand. Bl. 460 C. 2.) die aus dem besten gegossenen Ertz gemacht worden: Deren Dicke Vilalpandus (Bl. 496. C. 2.) nicht über ¼ Zoll setzet / die Länge aber und Breite nicht bestimmet.

Das IV. Capitel.

Von Kalch und Sand.

I.

OBwohlen in Beschreibung des Tempelbaues Salomons meines Wissens nirgend des Kalchs oder Sands / so darbey wäre gebraucht worden/gedacht wird(dahero auch bey Vilalpando hiervon kein Buchstaben zu finden) und über dieses noch I. Buch der Könige Cap. VI. vers. 7. gesagt wird / da das Hauß gesetzet war / waren die Steine zuvor gantz zugerichtet/ völlig behauen und geebnet/daß man keinen Hammer noch Beil noch irgend ein Eisenzeug im bauen hörete (daß man meinen sollte/man hätte keines Mörtels selbe zusammen zu halten vonnöthen gehabt ;) so ist doch nicht glaublich / daß Kalck und Sand/ so bey allen andern Gebäuden so hochnothwendig seyn/ bey diesem allein gar keine statt sollen gefunden haben; Zumalen da in dem CII. Psalm.

v. 15. nach der Teutschen Ubersetzung D. Luthers wann von der schmertzlich-verlangten wieder Aufbauung Sions geredet wird / des Kalches ausdrückliche Meldung geschiehet.

II. Weilen der Mörtel/ so eine Vermischung ist von Sand und Kalch / die beste Verbindung der Steine giebet/ auch zum tünchen wohl tauget/ wird es nöthig seyn/ von erst-besagten 2. wesentlichen Theilen hier etwas zu gedencken. Und zwar ist bey dem Sand folgendes zu mercken: Unter dem gegrabenen Sande (dessen nach Vitruvii Erzehlung viererley Arten sind/ der schwartze/ so der allerschlimste ist/ der graue/ der noch so mitgehet/ der rothe/ welcher schon besser/ der allerbeste aber/ der Carbunckel/ oder den andere Gemmam nennen) seye derjenige der taugendlichste / welcher in der Hand gerieben ein Geräusche macht/ und welcher auf ein weiß Tuch geworffen keinen Flecken hinterläst. (2) Frisch gegrabener Sand/ wann er neu aus der Sand-Gruben kommet/ seye zum mauren dienlich/ werde aber immerzu untaugendlicher und halb zu Erden/ je länger er liege: Hingegen seye solcher frisch-gegrabener Sand zum tünchen nicht gut/ weilen wegen seiner Fettigkeit der damit gemischte Kalch nicht ohne kleine Riß an der Wand ertrocknen mag. (3) Wann man keine Sand-Gruben hat/ müsse man ihn aus den Flüssen oder von dem Ufer des Meers herhohlen; und seye der Fluß-Sand / weilen er sehr mager und trocken / mehr zum tünchen als mauren dienlich/ da hingegen der Meer-Sand durch seine Saltzigkeit den Tünch zerfresse/ und dahero aus Palladii

und

und Philandri, ja Vitruvii Rath selbsten vorher mit süssem Wasser solle ausgewaschen werden/ massen Vitruvius I. Buch Cap. 2. zu End ausdrucklich sagt/ wo man des gegrabenen Sandes nichts habe/ müsse man Fluß- oder gewaschenen Meer-Sand gebrauchen.

III. Hieher zehlen wir auch den Puteolanischen Sand oder Pulver/ wie ihne Vitruvius nennet/ und davon in dem gantzen VI. Cap. seines II. Buchs handelt. Von diesem rühmet er Wunderdinge/ die er von Natur in den mauren thue/ und vergleicht ihn im übrigen mit seinem Carbunckel/ mit diesem Unterscheid/ daß dieser in Gebäuden in und über der Erden/ jener aber auch in Wasser-Gebäuden seine Würckung thue. Es wird dessen ein Uberfluß bey Baiis und um den Berg Vesuvius/ sonders aber bey Pozzuolo gefunden/ und wird solcher durch das unterirrdische Feuer aus dem Toff gekochet. Wann er mit Kalch und Mauerwerck vermischet wird / trucknen die Mauren gar bald/ und können die neue Gebäude unverzüglich bewohnet werden. Ja es bekommen auch die Mauren endlich eine solche Festigkeit/ daß auch die grosse aufgemauerte Pfeiler/ wann sie umgestürtzet werden/ nicht zerbrechen/ und man gantze Schreib-Tafeln daraus als aus einem Stück brechen mag. Ob dieser Puteolanische Sand (dessen auch bey Seneca Quæst. Nat. Lib. VIII. Meldung gethan wird/ und den Sidonius den Dicarchischen Sand nennet/ von der Stadt Dicarchia oder Dicæarchia, so nachmals den Namen Pozuolo bekommen) eines seye mit dem Römischen Pozzolan/ wie Goldmann

muth-

uthmasset/ möchte deßwegen in Zweiffel gezo
erden/ weilen Philander über eben dieses Cap
s Vitruvii schreibet/ die Römer nenneten i
n gegrabenen Sand/ der zu dem Kalch g
ommen wird/ Pozzolan; ich glaube/ setzt
nzu/ weilen sie ihn aus tieffen Gruben oder Bru
n (Puteis) heraus graben.

IV. Von dem Kalch handelt Vitruvius in de
Cap. seines andern Buchs und erinnert vorne
h (1) daß man ihn aus schönen weissen/ oder au
isch-gegrabenen Kisselsteinen brenne: (2) der
nige/ welcher aus dichten und harten Steinen ge
annt werde/ seye gut zum mauren/ aber aus löche
chten Steinen gebrannter Kalch/ seye zum be
erffen und tünchen besser. Zu diesen erzehlten
rten des Kalchs thun andere noch hinzu (3) den
igen/ so aus Muscheln gebrant wird/ welcher
m mauren sonsten gut ist/ zum tünchen aber an
r freyen Lufft nicht tauget/ indem er die Nässe
cht vertragen kan: (4) den gegrabenen Kalch
d den Gyps/ welchers anderswo/ besonders aber
Pariß/ allwo man ihn überflüssig unten an dem
chst-gelegenen Berg Montmartre genannt/ fin
t/ an statt des Kalchs gebraucht wird/ der zwar
e Nässe eben so wenig vertragen kan/ hingegen im
m Feuer wohl aushält/ und dahero zum bewerf
n und tünchen inwendig in den Zimmern/ wie
ch Gewölbern und platten Decken auszieren sehr
nlich ist.

V. Was die Verhältnuß betrifft/ so bey Ver
schung des Kalchs und Sandes in acht zu neh
en/ dienen folgende Regeln: (1) wann man ge

grabe-

grabenen Sand hat/ müssen dessen 3. Theil mit einem Theil Kalchs vermischt werden: (2) Ist es Fluß-Sand/ so kommen 2. Theil dessen zu einem Theil Kalchs: (3) Wann man Ziegel zerstösset/ und solchen Meels/ so vorher mit dem Sieb muß gereiniget werden/ ein Drittheil unter den Fluß- oder Meer-Sand mischet/ wird solche Vermischung um so besser seyn; alles nach Vitruvii Worten in angezogenem V. Cap. Bl. 2. Worzu endlich noch diese 4. Regel/ aus dem letzen Cap. B. 8. zu End/ könnte angehänget werden: In dem (von ihme so genannten) Signino opere (da man gestossen Ziegel mit Kalch vermischte und solches zu Cisternen und Wasserleitungen gebrauchte) solle man in den Mörtel den hitzigsten Kalch mengen/ so daß zu 5. Theilen Sandes 2. Theil Kalches kommen.

VI. Was den Mörtel vornemlich gut und starck machet/ und doch von unseren Mauer-Leuten so gar wenig in Acht genommen wird/ ist dieses/ daß er sehr wohl gerühret und gearbeitet werde. Die Griechische Mauer-Leute/ sagt Vitruvius B. 8. C. 3. zu End/ indem sie auf solche Art/ wie er nemlich in vorhergehenden angezeiget/ verfahren/ machen nicht nur starcke Wercke/ sondern auch/ wann sie den Rührkasten gesetzt/ und Kalch mit Sand vermenget haben/ lassen sie 10. Männer mit starcken Hebhölzern diesen Zeug durchknetten/ (welches auch Plinius bezeuget B. 36. C. 23.) und siehet man seine Wunder/ wie diese Leute gleichsam in die Wett daran arbeiten. Wordurch sie/ nach seiner Er-

 ehlung/

zehlung/ ihre Bewerffungen und Uberzüge so dick und starck/ zumalen auch so glatt/ gemacht/ daß von denen abgefallenen Stücken einige gantze Schreib-Täfeln schneiden können/ und solche als einen Spiegel poliret habet: Welches man gleichmäßig auch an denen sich abschelenden Stucken der marmorirten Wände/ oder falschen Marmors/ den einige Künstler wissen zu bereiten/ kan wahrnehmen.

Der II. Artickel.

Von den wesentlichen Stücken der Gebäude.

Das V. Capitel.

Vom Grund-Graben und Grund-Bau.

IN der Haupt-Abtheilung der Gebäude kommen 3. wesentliche Stücke vor/ eines zu unterst/ das andere mitten / das dritte zu oberst: unten/ nemlich der Grund-Bau/ in der Mitten die Mauren/ oben das Dache. Das erste ist das vornehmste / woran auch am meisten gelegen; sintemalen wann darbey ein Fehler vorgegangen/ man denselben nicht so leichtlich/ als bey den andern/ abhelffen kan/ und/ nachdeme dieses gut oder übel beschaffen/ auch die andere Theil vest und aufrech stehen bleiben/ oder sich neigen/ oder wohl gar einfal-

sen. Wo man also einen felsichten Boden antrifft/ kan man ohne fernern Grund-Graben anfangen auf diesen natürlichen Grund fortzubauen; ausser diesem Fall aber/ der ohnedem selten vorkommt/ ist ein Grund-Graben und Grund-Bau höchst nöthig.

II. Und zwar verstehen wir mit Vitruvio durch den Grund-Graben die Stelle/ worauf man den Grund-Bau anleget/ (jenes nennet Vitruvius Fundamentum, dieses Substructionen) und also ferner die Mauer samt der übrigen gantzen Last gründet. Bey dem Grund-Graben möchten folgende Regeln zu statten kommen: (1) Der Grund-Graben soll in veste Erde / und biß auf satten Grund getrieben werden. (Vitruv. I. B. C. V. und III. Buch C. III.) Wann die Erde schwammicht ist oder sandicht/ soll man eine breite Grube machen/ nachdem die Mauer/ oder was darauf sol geführet werden/ breit ist/ doch daß die Grube noch viel breiter seye/ und solche so tieff ausführen/ biß man auf einen dichten und festen Boden gelanget; und wann auch schon gleich Anfangs/ da man noch nicht tieff gegraben/ ein solcher Boden sich zeigte/ ist es doch rathsam/ noch tieffer hinunter zu fahren/ und zwar so lang/ biß man völlig versichert seyn kan/ daß auch unter diesem guter Grund seye. Aus angeführten aber erhellet / daß man so eigentlich nicht bestimmen könne/ wie tieff man zu Grunde graben müsse; wiewolen Palladius (nach Wottonii Zeugnuß Bl.19. meiner Edition) haben will/ daß die Tieffe dieses Grund-Grabens den sechsten Theil der Höhe des gantzen Gebäudes ausmachen solle/

ausgenommen/ wann noch Keller unter dem Boden angeleget werden / welchen Falls er einen annoch tiefferen Grund-Graben zu erfordern scheinet. (2) Im Fall kein guter Grund angetroffen/ (fähret Vitruvius weiter fort B. III. C. 3.) sondern nur aufgeschüttetes Erdreich oder morastiger Boden gefunden wird/ muß man ihn eingraben und ausräumen/ und im nassen ehrlene Pfähle einschlagen/ im truckenen aber geflammte eichene; In beyderley Erdreich können geflammte ölbäumene Pfähle gebraucht werden. Es werden nemlich lange Pfähle durch die Ramme oder andern Schlag-Werck eingetrieben. Die Lücken zwischen den Pfählen werden mit Kohlen ausgefüllet/ und alsdann erst ein starckes Mauer-Werck/ so groß der Grund-Graben ist/ aufgesetzet. Aber je grössere Last darauf stehen soll/ je näher müssen die Pfähle aneinander stehen/ so daß sie unter Thürnen und Pfeilern der steinern Bruckern einander berühren müssen/ aber unter jenen länger/ unter diesen kürtzer genommen werden.

III. Wo der Ort gar wässericht ist/ muß man das Wasser erst abführen/ und so viel möglich/ trockenen Grund zu wegen bringen/ welches geschiehet/ wann man rund herum einen Graben machet/ in welchen sich das Wasser nach und nach sammlen möge / so man nachmals mit der Wasser-Schraube Archimedis, oder sonst einem Schöpff-Zeuge auspompen muß. In Holland haben wir mitten in den Flüssen und Seen dergleichen Grund-Graben machen sehen auf folgende Weiß: Der Platz A (Fig. 1.) allwo ein steinerner Pfeiler/ der

zum

zum Exempel einen Bogen von der Brücken tragen sollte/ müste aufgebauet werden/ wird mit einem höltzern Kasten umfasset/ welcher weit seyn/ und über das Wasser hervortragen muß. Man schlägt zum Exempel vier starcke und lange Balcken B, C, D, E, ein/ deren zwey inwendige Seiten mit Krümmen oder Faltzen versehen sind/ in welche Dielen oder dicke Bretter hinunter getrieben werden; 3. Fuß etwa hiervon wird auf gleiche Art wiederum ein anderer Kasten herum geführet F, G, H, I, K, 2c. und der zwischen Platz mit Lätte/ die auf Schiffen herzu gebracht wird/ und wohl muß gestampffet werden/ ausgefüllet: Warauf der inwendigste Platz gäntzlich ausgeschöpffet/ und also der Grund-Bau gantz trocken kan aufgeführet werden.

IV. Wann man aber der Grund-Graben also verfertiget worden/ muß er mit dem Grund-Bau ausgefüllet werden/ worbey man sich in folgenden Stücken vorsichtig zu erzeigen hat: (1) Wann wichtige Gebäude sollen aufgeführet werden/ wird auf den gefundenen und obbesagter Weiß gemachten guten Grund/ welcher oben eine ebene Fläche haben muß/ entweder ein Bett geleget von steinern Schalen/ die mit Klammern wohl zusammen gefasset werden/ oder ein höltzerner Rost/ da man grosse Balcken von gleicher Höhe wie einen Floß hinleget/ und darüber Creutzweiß wiederum andere/ und zwar im trockenen Grund eichene/ im nassen von Erlen-Holtz; welche Sache im Erdboden grossen Nutzen schafft/ indem die Theile eines Gebäudes solcher Art sich nicht voneinander reissen mögen. (2) Auf dergleichen Bett nun/ welches

man noch als das letzte und oberste Stuck zum Grund-Graben rechnen möchte / wird eine gute dicke Mauer aufgeführet / in welcher man zu Erspahrung der Kosten Bögen gebrauchen kan / so aber in denen Gebäuden / die absonderlich wohl verwahrt seyn müssen / als Gefangen-Häusern / Müntzen / Pfennings-Häusern / Zucht-Häusern u. s. w. nicht angehet. Unter den Säulen oder Pfeilern / und an den Ecken des Hauses / soll diese Grund-Mauer doppelte Dicke haben der Dicke der Mauer / die darüber stehen muß. Unterwarts soll die Dicke des Grund-Baues also zunehmen / daß sie an der flachen Erde so viel / als die Dicke der Mauer mit dero Säulen oder Pfeilern / und allen dero Anwachsung zusammen betrage / unten aber die Breite der Schräge / so wol gegen aussen als innen / nicht unter dem zwölfften Theil der Höhe des Grund-Baues / und nicht über den sechsten Theil derselben / ausmache / so ferne er nemlich aus Werck-Stücken oder Ziegeln aufgemauret wird. (besiehe hievon Vitruvii VI. Buch C. XI.) Wird er aber aus Bruch-Steinen gemacht / muß die Schräge breiter genommen werden / und ist so wol in diesem als jenem Fall nicht unrathsam / daß man / nach Scamozzi Vorschrifft / neben dieses ablauffende Gemäuer so wol aussen / in die Zwischen weite der senckrechten Linie des Grund-Grabens und des Grund-Baues / als inwendig in den eingeschlossenen Platz / immer zu Erden zusammen schütte / und solche dicht ramme und stampffe. (4) Unter den Thürnen soll der Grund-Bau zu unterst 3. Dicken des Thurns / an der flachen Erde 2 / oder zum wenigsten

nigsten 1½. Dicken haben/ unter den Kirchen und Richt-Häusern (Basilicis) aber die Breite von anderthalb Durchmessern. (5) Man muß solchen Grund-Bau wohl ertrocknen lassen/ (und zwar erfordert hierzu Scamozzi eines gantzen Winters Frist) ehe man die übrige Mauer über der Erden darauf aufführe.

V. Und so viel wäre zu erinnern von dem Grund-Bau unter der Erden. Dann in dem Wasser hat man damit gantz anders zu verfahren/ und werden solcher Grund-Bäue zwey Arten von Vitruvio erzehlet/ V. Buch. Cap. XII. deren die erste/ wann sie in stillen und nicht allzutieffen Wassern angewandt wird/ schier mit dem überein kommet/ was wir schon oben bey §. 3. beschrieben haben; Von welchem Vitruvii Werck darinnen vornemlich unterschieden ist/ daß er (nemlich in tiefferen Wassern/ wo das unsere nicht wohl angehen würde) haben will/ man solle gantze Kästen aus aufrecht stehenden Balcken AE, BF, u. s. w. (Fig. 2.) und Zwerch-Balcken von 2. Füssen/ AB und BC, u. s. w. zusammen gemacht in das Wasser einsencken/ nachdeme man die oben beschriebene Dielen-Wände daran um und um mit Pech/ Hartz/ Schwefel u. s. w. überzogen/ auch noch eine Neben-Wand von dergleichen Brettern / an der andern Seiten der Balcken ringsherum geführet. Zwischen diese Bretter solle Letten eingestampffet und damit der Kasten solcher Gestalt beschweret werden/ daß er allgemach und aufrecht sincke/ und unten auf dem Grund aufzustehen komme/ zu welchem Ende der Boden unten im Wasser durch eingeschütteten

Ziegel-Krauß und Steine zuvor wohl solte geebnet werden. Wann dieses geschehen/ und das Wasser im Kasten ausgepompet worden/ muß man nach der gemeinen Art guten Grund suchen oder machen/ und den Grund-Bau aus Werck-Stücken/ die mit eisernen Klammern zusammen gefüget und mit Bley vergossen worden/ anfangen/ dem inwendigen Platz aber mit gegossenen Aestrieg ausfüllen. Wo aber die Gewalt des Wassers oder Ungestümmigkeit des Meeres groß ist/ daß dergleichen Werck zu schwach wäre/ gibt Vitruvius (sonderlich wo ein Hafen zu befestigen ist) diesen Rath: Man solle von dem festen Erdreich oder äussersten Rand des Ufers an einen Flügel/ oder eine in das Wasser hinein-lauffende Mauer / deren Grund-Bau auf oben-beschriebene Weiß bereitet würde/ also aufführen/ daß die Helffte gegen dem Meer AB (Fig. 3.) gantz Waag-recht/ die andere Helffte gegen dem Ufer BC etwas abhängig seye: Darnach solle man die Waag-rechte Seite mit einer dreyfachen Mauer AD, DE, EB, von eben solcher Höhe umzingeln/ und den eingefasten Zwischen-Platz mit Sand biß oben anfüllen/ auf diesen aber/ wann er wohl zusammen gestampfft und geebnet worden/ einen Pfeiler so groß als man ihn haben will/ aufführen/ und zwey Monat warten/ biß er trockene. Endlich könne man den Rand/ oder die äussere Mauer/ wordurch der Sand gehalten wird/ umwerffen/ und werde sich also/ indem die Wellen den Sand abspühlen/ der Pfeiler selbsten in das Meer stürtzen/ und kan auf solche Art / so offt und lang es nöthig seyn wird/ mit

dem

em Wasser-Bau in die See hinein fortgefahren
werden.

VI. Ist noch übrig die dritte Art von Grund-Bauen/ womit man die aufgeschüttete Erden bey Wällen und abhängigen Oertern / auf die man bauen will/ pfleget zu unterstützen/ und zu zertheilen/ worbey nach Vitruvii Erinnerung (VI. Buch XI. Cap.) grosse Sorgfalt muß gebraucht werden/ um so mehr/ als die Druckung dergleichen Erdschütten nicht einerley bleibet/ sondern wann sie sich nach und nach mit der Zeit setzet/ die Einfassung des Grund-Baues auswarts treibet. Damit man nun diesem Fehler vorbeuge/ solle nach Vitruvii Lehr (1) die Dicke solcher Grund-Mauer sich richten nach der Breite der Erdschütte; (2) Soll man vorne Streb-Pfeiler setzen / so weit voneinander/ als hoch der Grund-Bau werden soll/ (verstehe/ wann der Grund-Bau nicht allzu hoch werden muß) und so dick/ als der Grund-Bau selbsten: (3) Die Streb-Pfeiler sollen von unten biß oben immerzu abnehmen/ daß wo sie zum weitesten hervor springen/ solche die Mauer-Dicke habe. (4) Uberdiß sollen einwarts gegen dem Erdreich Quer-Mauren/ gleichsam als Zähne (besiehe das I. Buch V. Cap.) hinein geführet werden/ die an die Mauer stossen und so weit von einander stehen sollen / als hoch der Grund-Bau ist/ (verstehe abermals von einer nicht allzu grossen Höhe) die Dicke aber solcher Mauer-Zähne soll einerley seyn mit der Dicke der Mauer selbsten. (5) Soll man an den äussersten Ecken / auf beyden Seiten abwarts von dem inwendigen Winckel/ den Ort bezeichnen/ wo die

nächste Mauer-Zähne stehen müsten/ und von dannen übereck eine Mauer führen/ auf deren Mitte eine andere aus dem Winckel selbsten anstossen solle. Also werden diese Zähne und Übereck-Mauren verhindern/ daß nicht die gantze Last allein die Mauer beschwere/ sondern das Drucken der sich setzenden Erdschütte zertheilet und also geschwächt werde. Wenn man dieses letztere hält gegen dem/ was er zu End des 5. Capitels im I. Buch viel klärer vorbringt/ wird man den vollkommenen Verstand davon fassen können/ vermittelst einer oben hingemachten Figur/ bey Num. IV. zu sehen.

VII. Von einem Grund-Bau letzterer Art ist kein herrlicher Beyspiel jemals auf der Welt gesehen worden/ oder künfftig hin zu hoffen/ als derjenige/ mit welchem nach Josephi Bericht (Antiq. Jud. XV. Cap. 14.) Salomo den Berg Moriah umfasset/ und welchen Vilalpandus aus den Ursprüngen und Maaßen des Tempels selbsten heraus gebracht/ so daß er/ nachdem er etliche Jahr hernach auf oben angezogene Stelle Vitruvii gefallen/ er der gäntzlichen Meynung worden/ daß alle seine Lehr-Gründe hievon an erst-gedachtem Grund-Bau zu Jerusalem abgelernet worden seyen. Bey dieser höchst-wundersamen Grund-Mauer aber/deren Josephus auch anderswo (nemlich Lib. VI. Bell. Jud. C. 6. und VIII. Antiq. Cap. 2.) gedencket/ und von welcher einige Anzeigungen in dem I. der König XI. v. 27. Vilalpandus gefunden/ sind folgende Umstände merckwürdig: (1) Ihre Höhe seye an der Seiten gegen Morgen gewesen 300. Ehlen ; Die Länge habe

mehr

ehr dann 125 Rohrmaß/ das ist/ 780 Ehlen aus- macht; Die Dicke aber oben 50 Ehlen: (3) Die Strebe-Pfeiler haben zu unterst 150 zu oberst 50 Ehlen Vorsprung gehabt/ und also von unten hin- auf immerzu abgenommen. (4) Die Grund- Mauer seye auf drey Stuffen oder Untersätz ge- gründet gewesen/davon der höchste einen Streiffen Rohrmaß/ der mittlere 4/ der unterste 5 Rohr- maß hoch gehabt habe; Worzu noch der Streiffen der Kämpffer kommet / auf welchen die Bögen la- gen/von 2 und der oberste Streiffen an den Streb- Pfeilern 4 Rohrmaß hoch: (5) Die zwischen-Wei- te der Streb-Pfeiler seye gewesen 100 Ehlen / aus- genommen der äussersten / welche so wohl von den Winckeln/ als den nächstfolgenden Streb-Pfei- lern/ nur 50 Ehlen weit gestanden: (6) Die Bögen zwischen den Streb-Pfeilern seyen schier doppelt so hoch als breit gewesen / und seye oben auf dieser Grund-Mauer (nachdeme nemlich vorhero der un- geheure Zwischen-Platz zwischen derselben und dem Gipffel des Berges ausgefüllet worden/) die Laube der Heyden gestanden.

VIII. Ein herrliches und sonderbahres Beyspiel von einem Grund-Bau / wie er unter der Erden geführet wird/gibt uns Vilalpandi dritter Grund- Riß an die Hand / in welchem obangezogene Vi- truvianische Regeln überall genau sind beobachtet worden.

Das

Das VI. Capitel.

Von allerhand Arten Mauer-Wercks.

I.

DIe Mauren / welche über dem Grund-Bau ausser der Erden zustehen kommen / nennt Vitruvius Structuras in seinem II. Buch in dem IV. Capitel/allwo er uns derselben siebenerley Gattungen andeutet/die er aber ziemlich undeutlich und dunckel beschreibet. Von der ersten Art/wie opus reticulatum genennet wird / finden wir bey Vitruvio nichts als den blossen Namen / eine feine Beschreibung hingegen bey Palladio, Philandro, und in neulich heraus gegebenen kurtzen Vitruvianischen Begriff des Hr. Perralt, daß nemlich die Ecken aus Ziegel gewöhnlicher massen gebraucht/ die mittlere Mauer aber zwar vornen heraus vollkommenen viereckicht gehauenen Steinen zubereitet/ solche aber auf eines derer Ecken/zum Beyspiel B(Fig.V.) gesetzt worden / so daß eine Uber-Eck-Linie solcher Vierung AB senckrecht über sich stunde / die andere CD hingegen in die Quer wagrecht hinliesse/ und also die Fugen ein Netz oder Gitter vorstelleten; Dergleichen Mauren annoch zu Rom / und ausser Rom zu Camis / Pozzolo u. s. w. gesehen werden/ wie Philander in seinen Anmerckungen solches bezeuget.

II. Die andere Art der steinern Mauren wird bey Vitruvio Opus antiquum & incertum, das ist

ie Mauer auffführten / solche aber in der Mitten voll fülleten mit Bruch-Steinen/die orher mit Kalch vermischt worden: so daß ie Mauer gleichsam drey Rinden oder Krus en bekommen/hinten und vornen zwey/und ine in der Mitten aus eingeschütteten Stein en bestehend: Aus welchen letzten Worten er- ellet/ daß hier nicht geredet werde (wie doch Gold- ann darvor hält) von derjenigen Art der gegosse- en Mauren / da man in solcher Weite als dick ian die Mauren haben wollte/ Bretter überein- nder auffsetzete / und die Zwischen-Weite mit Bruch-Steinen und Kalch oder Gyps zusammen ermischt ausfüllete / nachmals / wann alles wohl etrucknet ware / die Bretter wieder hinweg nah- e/da also auf einmal die Mauer fertig da stunde/ nd nur beyderseits beworffen und übertünchet erden durffte. (fig. VIII.)

V. Die siebende (oder / wann wir erst-gedachte egossene Mauren absonderlich zehlen wollen / die chte) Art des Mauerwercks kommt mit der vor- ergehenden Sechsten ziemlich überein/ und hat Vi- uvius dergleichen an einigen alten Denckmah- en um die Stadt herum gesehen / welche aus Marmor oder Quaterstücken aufgeführet / nd inwendig in der Mitten mit eingeschüt- eten Zeug ausgefüllet waren; gleichwie nun olche Art gar schwach und zum Einfallen geneigt / also zeiget Vitruvius, wie man diesem vorbeugen önne / wann man das mittelste hohl läßt / (so achmals mit mehr-gedachtem Stein-Guß gefüllet vird) und aus rothen Quaderstücken / oder

Zie-

Dahero Perralt solch Mauerwerck in seiner Mutter-Sprach Double liaison will genennet wissen / welches in unserm Teutschen eben so füglich ein doppelt verbundenes Mauerwerck heissen könte. Uber dieses aber hatten die Griechen noch zweyerley Arten (welche also hier das vierte und fünffte wären) und nenneten solche ordinaria oder gewöhnliche Werck / derer Unterschied von obiger andern Art / so in certum geheissen / nur darinnen bestehet / daß in jenen die Steine glatt / und nach dem Richtscheid gleich behauen / in diesen aber nur unbehauene und rauhe Stein gebraucht wurden; von sich selbsten aber wären / sie darinnen unterschieden / daß in einem die Steine alle von ungefähr gleicher Höhe / (dahero es Isodomum geheissen) in den andern aber / (um dessen willen Pseudisodomum genannt) die Steine ungleicher Höhe und Dicke gewesen / und dahero nothwendig zwischen sich Lücken gelassen / welche mit Kiesel oder sonst harten Stein ausgefüllet worden.

IV. Die sechste Art Mauerwercks wurde von den Alten ἔμπλεκτον genannt / und ware zu Zeiten Vitruvii bey den Bauren üblich. An dieser werden die äussere Flächen der Wand glatt gemacht / (wie Vitruvius redet / das ist / von gleich behauenen Steinen mit der gewöhnlichen Verbindung) zu dem übrigen aber nur Bruch-Steine / wie sie vorkommen / genommen und wechsels-weise miteinander verbunden. Er setzt aber noch ferner hinzu / daß seine Lands-Leute / wann sie gern bald fertig waren / hinten und vornen mit gewöhnlichen Reihen Steinen

die

die Mauer auffführten / solche aber in de Mitten voll fülleten mit Bruch-Steinen/di vorher mit Kalch vermischt worden: so da die Mauer gleichsam drey Rinden oder Kru sten bekommen/hinten und vornen zwey/un eine in der Mitten aus eingeschütteten Stei nen bestehend: Aus welchen letzten Worten e hellet/ daß hier nicht geredet werde (wie doch Gold mann darvor hält) von derjenigen Art der gegoss nen Mauren / da man in solcher Weite als di man die Mauren haben wollte/ Bretter überein ander auffsetzete / und die Zwischen-Weite mi Bruch-Steinen und Kalch oder Gyps zusamme vermischt ausfüllete / nachmals / wann alles wol getrucknet ware / die Bretter wieder hinweg na me/da also auf einmal die Mauer fertig da stund und nur beyderseits beworffen und übertünch werden durffte. (fig. VIII.)

V. Die siebende (oder / wann wir erst-gedacht gegossene Mauren absonderlich zehlen wollen / di achte) Art des Mauerwercks kommt mit der vo hergehenden Sechsten ziemlich überein/ und hat V truvius dergleichen an einigen alten Denckmah len um die Stadt herum gesehen / welche au Marmor oder Quaterstücken aufgeführe und inwendig in der Mitten mit eingeschü teten Zeug ausgefüllet waren; gleichwie m solche Art gar schwach und zum Einfallen genei ist/also zeiget Vitruvius, wie man diesem vorbeug könne / wann man das mittelste hohl läßt / (nachmals mit mehr-gedachtem Stein-Guß gefüll wird) und aus rothen Quaderstücken / od

Zi

Ziegeln / oder gewöhnlichen Kieselsteinen zweyschuhige Wände auffähret / und deren äussere Flächen mit eisernen Klammern / so mit Bley vergossen werden / zusammen fasset. Solches Mauer-Werck meinet Perralt könne wegen gedachter Klammern / (Cramponne) ein geklammertes / oder (compositum) ein zusammengesetztes Werck genennet werden / bestehend nemlich aus Winckelrecht gehauenen grossen Steinen / theils aus Kieselsteinen und schlechten Brocken / so man ohne Ordnung inwendig in die Mitte geworffen.

VI. Wem es beliebet / kan über die bißhero ausgeführte Mauerwerck des Vitruvii noch das Neunte beybringen / davon Wottonius in seinen Elementis I. p. 10. gedenckt / welches aus lauter Kieselsteinen gemacht würde / so in Engeland / sonderlich in der Landschafft Kent zu finden / den Alten aber / wie er darvor hält / unbekannt gewesen seye / weilen sie den Kieselstein / an welchem sie etwas metallenes / und welches sich schmeltzen liesse / wahrgenommen / nutzlicher anzuwenden gewust hatten. Wir müssen aber aus angezogenem Capitel des Vitruvii noch eine Erinnerung überhaubt / vornemlich bey dem ersten und andern Mauerwerck / worzu auch dieses letzte kan beygefüget werden / anhängen / daß man nemlich gantz kleine Steine darzu gebrauche / damit wenn solcher Gestalt die Mauren viel Mörtel bekommen / sie desto länger und fester zusammen halten / und / also wie Perralt es verkläret / weder hier noch bey dem andern Mauerwerck den Mörtel spare / als bey welchem man eben so wohl sich bessere Währung versprechen

kan /

kan / wann man mittelmäßige und kleine / als allzu grosse Steine gebrauchet ; in dem bey jenen der Mörtel öffters darzwischen geworffen werden muß / wordurch sie um so besser zusammen gehalten werden. Welches sich dannoch nicht auf jene grosse Steine / die zum Grund-Bau und übrigen Mauerwerck an den Tempel Salomons gebraucht worden / ziehen läßt / in demselbige durch ihre grosse Last unbeweglich und fest genug aufeinander geruhet / und dergleichen Verbindung von dem Mörtel wenig nöthig gehabt.

VII Damit aber alle bißher erzehlte Arten des Mauerwercks starck und von guter Währung werden möchten / können folgende Regeln dienlich seyn : (1) Alle Mauren / Wände / Pfeiler / Säulen sollen senckrecht aufgeführet werden / und auf einem gantzen unzerbrochenen Theil ruhen ; nicht aber über Thüren / Fenster und dergleichen Oeffnungen aufstehen ; dann wann die gleichsam in der Lufft schwebende Mauern (nemlich über den Fenstern &c.) erst noch mit Wänden oder Pfeilern von oben beschweret werden / können sie nicht von langer Währung seyn. (2) Durch die Dicke der Mauren solle man öffters geflammte Quer-Hölzer aus Oelbäumen-Holtz durchziehen / daß die Mauren dadurch als durch Hafften beyderseits zusammen gehalten / und von ewiger Währung gemacht werden / indem diesem Holtz weder das Wetter / noch die Wärme / noch das Alter schaden / und es gut bleibet / wann es gleich mit Erde überschüttet wird /

ch im Wasser / allwo es nicht schadhafft
ird/mit Nutzen kan gebraucht werden. x.
) Die hangende Mauren / wie sie Vitruvius
nnet / das ist / die über den Oeffnungen zu stehen
mmen / sollen ihrer eigenen Last etwas erleichtert
erden/ welches auf zweyerley Weiß geschehen kan
.ib. VI. c. XI.) nemlich entweder / daß man über
r Oberschwellen/ auf welcher das Gemäuer über
n Fenstern ligt/ zwey Pfosten setze / welche unten
f den Pfeilern ihre Unterstützung haben / oben
er in einen Winckel zusammen lauffen; oder (wel-
es noch besser) daß man die Last erleichtere durch
wölbte Bögen/ oder schicklich eingetheilte Keile /
ren Fugen alle auf das Mittel-Punct zusammen
uffen/ wodurch die aufligende Last nicht mehr die
berschwelle zu sehr beschweren / oder machen kan/
ß sie bersten oder sich biegen möge; welches man
ch durch einen einfachen Schluß-Stein M (Fig.
L.) glücklich zu wege bringt / da er zwischen die an-
re Nebensteine so hineingesetzt wird / daß er die
litte der Ober-Schwell nicht berühre / sondern
n leerer Platz zwischen derselben und diesem
chluß-Stein bleibe; wie man an unserm Rath-
uß allhier zu Altdorff sehen kan.

Was aber (4) anlanget diejenige Mauren wel-
e aufgeführet werden einen grossen Hauffen auf-
schütteter Erde zu unterstützen / wie man selbige
lcher ihrer Last um etwas erleichtern solle / haben
ir von Verstarckung derselben in dem vorherge-
nden Capitell V, VI. und VII. weitläufftig ge-
ndelt.

Das

Das VII. Capitel.

Von den Aestrigen.

I.

Ein Aestrig ist eine Art von Mauerwerck/ welches nicht aufrecht in die Höhe aufgeführet/ sondern nach der Seiten hinausgebreitet wird/ und kan man nach zerschiedener Beschaffenheit des Orts/ wo ein Aestrig hinkommen soll/ viererley bey dem Vitruvio aus seinem VII. Buch/ Cap. 1. herausbringen. Das Erste wird auf flacher Erden bereitet/ da er haben will/ daß man vor allen biß auf einen festen Grund grabe/ und wo der Boden entweder gar oder zum Theil aus geschütteter Erde bestehe/ denselben mit Handstampffen dichter mache/ und so dann ebene; Endlich mit untergelegten Kieselsteinen oder andern Faust-grossen Steinen/ welches Vitruvius statumen nennet/ einen Aestrig aufstreiche; Unter dem Aestrig aber verstehet er die andere Lag oder Aufstrich/ bestehend aus kleinen zerstossenen Steinlein/ deren drey Theil mit einem Theil Kalch vermischet werden/ wann sie annoch neu oder frisch sind/ dann wann sie von eingefallenen oder abgeworffenen Häusern oder Aestrigen genommen werden/ kommen deren 6 Theil zu 2 Theil Kalcks.

II. Zu dieser ersten Art des Aestrigs gehöret diejenige/ welche bey den Griechen in dero Winter-Gemächern gebräuchlich/ und von Vitruvio (Lib. VII. c. 4.) gelobet wird/ man gräbt/ sagt er/ etwa 2 Fuß tieff unten an dem Boden des Gemachs/ und

und nachdem man denselben wol gestampf-
fet / schlägt man entweder ein gewöhnli-
ches oder von Ziegel-krauß gemachtes Ae-
strig also/daß es (von der Mitte an) abhängig
werde/und in der Krümme (die solcher Gestalt
auf beyden Seiten entstehet) Nasen-Löcher
(gleichsam/ oder kleine Oeffnungen/durch welche die
Feuchtigkeit unter dem Boden austropffen könne)
habe; wann man nachmals Kohlen dick
aufgeschüttet und gestampffet / wird ein ver-
mengter Zeug aus grobem Sand/Kalch und
Aschen einen halben Schuh dick wagrecht
aufgestrichen: Nimmt man nun einen glat-
ten Stein / und reibet damit die obere Fläche
des Bodens wohl ab / wird hieraus eine Art
eines schwartzen Aestriges / von welchem er
schreibet / daß wann etwas darauf gegossen / oder
von Speichel geworffen werde/solches so bald aus-
trockne/ und dahero die Aufwarter auch / wann sie
auf bloßen Füssen gehen / keine Beschwerd von der
Kälte empfinden.

III. Die andere Art von Aestrigen wird oben
über den Höltzern Decken gebraucht / bey welchen/
nach Vitruvii Erinnerung / man sich wohl vor-
zusehen hat/daß (1) keine Wand (mitten) un-
ter dem Aestrig zu stehen komme / sondern
vielmehr selbige um etwas frey gelassen wer-
de / und also das Bretter-Werck darüber
(gleichsam) in der Lufft schwebe / dann sonsten /
so bald das Tafelwerck trocknete / und
sich setzte / da hingegen die Wand in einem
Stand bliebe/würde sich das/was zur Rech-

ten

ſt/ von dem Lincken abſondern/und alſo
em Aeſtrig ſelbſten nothwendiger weiß
verurſachen; (2) die Bretter zur Vertä-
ig entweder von Eſchen-Holtz allein/oder allein
Eichen-Holtz/ niemalen aber vermenget genom-
werden / und wo man eichene hierzu nehme/
ie deſto dünner mache/ damit man ſie mit Nä-
n/ (und zwar zweyen an jedem Balcken) leichter
ngen könne / und verhindern / daß ſie ſich nicht
rch angezogene Feuchtigkeit werffen/ und Riß in
m Aeſtrig machen. (3) Daß wann die Verbret-
tung geſchehen / man entweder aus Farnkraut/
o man es haben kan/ oder in deſſen Ermangelung
us Stroh eine Streue mache / damit der Kalch
as Holtzwerck nicht verderbe/nach dieſem aber den
teinern Unterzug / den wir n. 1. beſchrieben / und
noch über den obbeſagten Aeſtrig bereiten ſolle. Die-
ſer Aeſtrig ſolle durch 10 Menſchen wohl geknettet/
gearbeitet und dick gemacht werden / und wann er
alſo fertig worden/die Höhe von 9 Zoll haben. Auf
dieſes muſte (4) noch ein neuer Uberzug oder Kru-
ſten aus Ziegel 6 Zoll hoch/ und dichter als die übri-
ge alle aufgeleget werden/welcher Uberzug von den
Italiänern l'anima genennet/und aus zweyen Thei-
len geſtoſſenen Ziegels mit einem Theil Kalcks ver-
menget gemacht wird; Auf dieſen Kern oder Uber-
zug müſſe man (5) alsdenn erſt einen nach dem
Waſſerpaß gegleichten Boden legen/ entweder aus
gehauenen allerhand farbigen Steinen / welches
man Moſaiſch Werck nennet/ oder aus groſſen vier
Eckichten/die man bey uns Pflaſter heiſſet/oder aus
runden/ oder 6 Eckichten ꝛc. die alle wohl geebnet

werden müssen / daß nirgend kein Eck hervorsteche. (6) Und letztens müsse man die Fugen mit einem gemengten Zeug von Sand/Kalck und gestossen Marmor-Meel recht voll streichen/ welches Vitruvius loricam inducere, und Varro loricare, das ist/ einen Panzer anlegen/ nennet.

IV. Bey der dritten Art/ welche unter dem freyen Himmel angeleget wird/ hat man mehr Aufsicht vonnöthen/ als bey den übrigen / welche Vitruvius weitläufftig und deutlich genug beschreibet / darinnen bestehend: (1) Daß man die Bretter doppelt/ nemlich / über die erst-gelegte / andere / Creutzweis nach rechten Winckeln lege/ und mit Nägeln gleichfalls wohl anheffte. (2) Wann der Unterzug und Aestrig / wie gewöhnlich / eines Fusses hoch geleget/ und noch mit dem Kern oder Krusten überzogen worden / daß man grosse Platten ungefehr 2 Zoll hoch darauf lege / welche um und um Aushöhlungen eines Zoll breits haben / welche nachmals mit Kalck/ der mit Oel vermischt worden/ ausgestrichen werden / damit das Wasser nicht durch die Fugen hindurch dringen möge. Will man aber in diesem Stück noch vorsichtiger gehen/ wird noch vor dem Kern (3) eine solche Lag von Besetz-Ziegeln/ 2 Füsse lang und breit / oder erst-beschriebenen Platten aufgeleget / und wann solche mit gedachten Kern / der mit grossen Stöcken wohl gearbeitet und dick gemacht werden muß/ überzogen worden / kommen alsdann erst grössere Besetz-Steine/ die vorgeschriebener massen zusammen gesetzet werden/ und entweder eine Werck-Form / da die Steine 1 Zoll dick/ 3 breit und 6 lang/ oder 2 breit und 4 lang sind / wie wir

in

der XI Fig. vorgebildet/oder andere dergleichen
igur vorstellen. Worbey (4) insgemein nicht
vergessen/ daß dergleichen Böden gegen der Mit
eine Erhabung oder Abhang haben von 2 Zoll zu
Schuh/ und daß (5) der aus Kalck und Oele
mengte Zeug/ der zwischen die Stein-Fugen ge
ichen worden/jährlich vor dem Winter mit Oel
usen wohl müsse angefeuchtet werden / damit er
n dem Reiffen keinen Schaden nehme.

Das IX. Capitel.

Von Bewerffen und Ubertünchen der Wände aus dem VII. Buch Vitruv. c. 2. 3. 4.

WAnn eine Mauer aufgeführet ist / wird sie übertüncht / damit sie in dem Wetter desto
hr Bestand haben möge; und weil nun dieses ge
ehet durch Hülff eines besondern Werckzeuges/
lche die Lateiner trullam, (unsere Leute die Mör
Kelle) nennen / heisset dieses Werck bey Vitru
Trullisatio, besonders wann von Gemächern/
mit Gyps überzogen werden/ die Rede ist. Es
net auch Vitruvius im VII. B. c. 2. dergleichen
erzug überhaupt Opera Albaria (welches mit
ern Teutschen Wort ausweisen übereinkommt)
onders aber diejenige/welche allein mit Kalck ge
cht werden. Bey dieser Stelle bemercket auch
ilander / daß dergleichen Bewerffen und Uber
chen der Wände geschehen entweder mit Kalck
in/welches man Albarium opus, den weißlich-

ken oder Weissungs-Tünch nennete; oder aus Gyp[s]
welches gypsatum Gypswerck / oder aus Kalck m[it]
Sand vermischt/ welches arenatum, Sand-Tünc[h]
oder aus Marmor und Kalck / welches marmora[-]
tum, Marmor-Tünche (bey den Italiänern Stuc[-]
co) hiesse. Wovon insgesamt diese Regeln über[-]
haubt zu beobachten : (1) Daß man die Wände
nicht eheunder übertünche / bevor sie wohl und völlig
trocken werden / weilen widrigenfalls der Uberzug /
als der frey an der Lufft stehet / und zeitlicher trock[-]
nen kan als die innere Mauer / Riß gewinnen und
abfallen würde.

II. Die andere allgemeine Regel ist ; Man solle
die Tünche nicht auf einmal / sondern Krust-weis
überstreichen / so daß wann der erste Uberzug tro[-]
cken / darauf der andere / und dann der dritte aufge[-]
strichen werde. Und ist klar aus Vitruvio zu erwei[-]
sen / daß man vor Alters 6 dergleichen Uberzüg
nacheinander aufgestrichen / die drey inwendige
nemlich von Sand-Tünch / und die drey äussere
von Marmor-Tünch / und dieses darbey in acht
genommen / daß man den ersten oder innersten Uber[-]
zug am dicksten / die andere Stuffenweis immer dün[-]
ner gemacht / keinen aber von allzudünnem Zeug / als
welche nicht allein schrumpfficht werden / sondern
auch gar bald abgehen / und den Glantz verlieren :
welches Vitruvius in angezogenem Ort mit vielen
Worten einschärffet / und durch ein Gleichnus von
den Spiegeln genommen erläutert.

III. Sie wendeten aber nicht nur grossen Fleiß
an / den Tünch wohl anzubringen / indeme sie den[-]
selben an die Mauern geworffen / wieder mit den

Kellen

Kellen abgestrichen/ sodann wiederum zu drey-
ver- und mehrmalen solches wiederholet/ mit auf-
werffen/ streichen und glätten/ so lang anhaltend/
daß solcher Tünch endlich so dicht und gläntzend
worden/ daß man sich nicht allein darinnen als in
einem Spiegel beschauen können/ sondern auch/
wann er alt und vorsichtig ausgebrochen worden/
einigen zu Rechen-Tafeln und Meß-Tischlein ge-
dienet; sondern es ware ihre Müh und Arbeit/
wormit sie denselben zubereiteten/ nicht weniger
groß/ wovon wir aus Vitruvio VII. B. C.2. diese
Umstände vornemlich bemercken: Zum Albario
opere oder Ausweisungs-Tünch müsse man die
beste Kalck-Schollen lange Zeit vorher/ ehe man
ihrer benöthiget ist/ im Wasser liegen lassen/ damit
wann etwa ein Stück in dem Ofen nicht wohl aus-
gebrannt worden/ solches durch so langwürige Er-
weichung sich abkühle/ und zugleich auskoche; so
dann müsse man den Kalck/ der also geweicht wor-
den/ mit dem Zimmer-Beil hauen/ zu erfahren/ ob
derselbe zu Ausweissung der Wände tauglich seye/
wann nemlich keine Steinlein befunden werden/ die
das Zimmer-Beil schartig machen/ oder das/ was
daran behangen bleibt/ weich und klebricht ist;
Dann wann im Hauen kleine Steinlein verspühret
würden/ seye es ein Anzeigen/ daß der Kalck nicht
wohl temperiret/ werde aber das Beil gantz tro-
cken und rein herausgezogen/ zu mager und leer sey/
da er doch zäh und klebrig seyn solte. Von einer
Sand- und Marmor-Tünche (Cap. 4. Bl. 133.)
müsse der Zeug von 10. Menschen mit starcken
Höltzern wohl geknettet/ gearbeitet und gerühret

werden/ so daß im Rühren nichts an der Mörtel-Haue kleben bleibe/ sondern von dem Eisen abfalle/ und es rein lasse.

IV. Und weilen man öffters auf den Tünch Gemählde anzulegen pflegt/ erinnert drittens Vitruvius, daß solches geschehen müsse/ wann derselbe noch feucht/ und nicht erst wann er gantz getrocknet seye; Die Farben aber / sagt er / wann sie fleißig auf den feuchten Tünch angelegt werden/ schiessen nicht ab/ sondern bleiben einmal wie zuvor/ und damit er dessen eine natürliche Ursache anzeige/ setzt er hinzu/ die Farben/ wann sie auch schon abgewaschen werden/ gehen doch nicht ab/ es seye dann/ daß man sie nicht mit behörigem Fleiß oder auf das trockene angelegt habe. Und diese Mahlerey/ welche auch heut zu Tag / sonderlich in gegypster Arbeit gar gebräuchlich ist/ wird obgeregter Ursach willen von den Italiäner al fresco genannt: von welcher doch schon längsten Plinius (Lib. 35. C. 7.) angemercket/ daß nicht eine jede Farb oder Anstrich von dem feuchten angenommen werde/ sondern einige durchaus nicht hafften wolten/ welche er namhafft machet. (Philander über angezogene Stelle Vitruvii.)

V. Es werden aber auf besagte gewöhnliche Art nicht nur die Mauren aus Stein oder Ziegelstein übertünchet/ sondern auch die höltzerne Wände/ so aus Creutz-weiß verbundenen Balcken bestehen/ welche deßwegen Vitruvius Craticios oder Rost-Wände nennet/ allwo die Plätze zwischen den Balcken mit Quer-Stöcken gegittert/ und mit einem

nem Zeug/ von Leimen und Stroh durcheinander geknettet/ ausgefüllet werden; dergleichen Wände unsere Bau-Leute geschlierte Wände oder Leimen-Wände nennen. Weilen aber bey diesen Wänden Vitruvius angemerckt/ daß die Pfosten und Quer-Balcken/ wann sie mit Leimen überzogen werden/ nothwendig die Feuchtigkeit an sich ziehen/ und wann sie nachmals dürr und trocken werden/ sich schieben/ und Riß in den Tünch machen; hat er solches zu verhüten noch diese 4te Erinnerung zu Ende des Capitels angehänget: **wann die Wand gantz mit Leimen überstrichen ist/ soll man durchhin mit höltzern Nägeln/ die oben einen breiten Kopff haben/ Rohr annaglen;** (ich glaube auf die Art/ wie wir pflegen die Latten an die Dach-Sparren zu nageln) nachmals soll man einen neuen Uberzug von Leimen anstreichen/ und wann die erstere Rohr an die Quer-Balcken gehefftet worden/ nun wieder andere auf die aufrechte Balcken anmachen: und so dann könne oben beschriebener maßen der Sand-Marmor/ oder was vor ein Tünch es seye/ angestrichen werden. Dann dieses in die Höhe und Quer doppelt angeschlagene Rohr bleibe beständig; und verhindere/ daß nichts absallen oder sich reissen möge.

VI. Hiebey ist nicht zu übergehen eine andere Art die Mauren zu überziehen/ welche nach Philanders Zeugnuß (in seinem Comment. über dieses 3. Cap. Vitruvii) Crustationes adactæ, das ist/ angelegte oder angeheffte Uberzüge (welches die Teutschen **Bekleidungen** nennen/ auch da/ wo man die Schlier-Wände mit dicken Tafeln von gebrann-

gebrannten Ziegeln überziehet) gleichwie die andere bißhero erzehlte inductæ, angestrichene Uberzüg genennet wurden. Dann/ wie er erinnert/ so haben die Alten nicht nur den weißlichten oder Marmor-Tünch/ sondern auch viereckichte/ sechseckichte ꝛc. geschnittene Tafeln aus Marmor/ Alabaster/ Porphyr/ Ophir/ Jaspis und dergleichen Steinen; nicht weniger aus Glas gebraucht. Es sind auch gantze Wände nicht mit nur einerley Art des Marmors bedeckt worden/ sondern mit ausgegrabener und eingelegter Arbeit/ worinnen allerhand Figuren von Thieren und andern Dingen abgebildet wurden. Und hieher gehören vornemlich die bey den Chinesern gebräuchliche Verkleidungen/ da sie gantze Thürme mit Tafeln von Porcellan bedecken und beschlagen/ (besiehe Neuhoff. in Legat. Batava) dergleichen man zu Nanquin insonderheit und zu Pecking mit Erstaunen ansiehet; welches die Niederländer so fern nachahmen/ und ihre Wände in theils Gemächern mit falschen Porcellan zu überziehen pflegen/ wie wir oben in dem dritten Capitel n. V. angezeigt haben.

VII. Bey dieser Gelegenheit aber wird sich nicht übel schicken/ daß wir derjenigen angelegten Verkleidung von Gold/ dargegen aller Chineser Pracht vor nichts zu achten ist/ gedencken/ womit Salomo inwendig den Tempel hie und da überzogen und verkleidet/ wie solches so wol weltliche als göttliche Geschicht-Bücher bezeugen. Dann er hat nicht nur die zwey eherne Säulen mit feinem Gold eines Zolls dick überzogen/ wie Eupolemus bey dem Eusebio (Lib. 9. præp. extremo) meldet/

son-

ndern auch inwendig den Tempel mit ge-
ossenen güldenen Platten/ von 5. Ehlen
berkleidet/ welche mit vier und vier silber-
en Nägeln/ so ein Talent gewogen/ und auf
olche Art zusammen gesetzt worden/ daß sie
ie Gestalt einer Brust-Warzen vorstelle-
en/ angehefftet/ u.s.w. In welchen Worten
b schon ein und anders hier und da/ dem scharff-
innigen Vilalpando nicht ohne Ursach verdächtig
orkommet (Tom. II. p. 501.) sonderlich was von
er ungemeinen Grösse erst-gemeldter güldener
Platten/ wie auch von dem Gewicht der Nägel und
dem Zeug/ woraus sie gemacht worden/ gemeldet
wird; so ist doch die Sach selbsten in H. Schrifft
mit ausdruckentlichen Worten enthalten. Dann
2. Chron. III. wird unter andern gelesen: Das
grosse Hauß (das ist/ das Heilige) spündet er
mit Tännen-Holtz/ und überzog es mit dem
besten Gold; und bald hernach: Er macht
auch das Hauß des Allerheiligsten/ und
überzog es mit dem besten Gold bey 600.
Centner. Und gab auch zu Nägeln funfftzig
Seckel Goldes am Gewicht. Womit über-
ein kommt/ was I. der Könige VI. vers. 19. 20. 21.
stehet: Aber den Chor bereitet er inwendig
im Hause/ und überzog ihn mit lauterem
Gold. Er überzog auch das Hauß von
dem Chor her mit lauterem Gold/ und heff-
tete die güldene Bleche mit güldenen Nägeln
an/ u.s.w.

VIII. Endlich wird bey dieser Gelegenheit am
füglichsten seyn/ der gekrümten Decken zu geden-
cken/

cken / welche Perralt auch noch unter die Aestrig zehlet / Vitruvius aber in mehr angezogen 3. Cap VII. B. zu Anfang mit sehr dunckeln Worten beschreibet / welche nun nach Möglichkeit deutlicher zu machen wir versuchen wollen: Will man wissen / sagt er / wie es mit den gekrümten Decken beschaffen seye / werden solche auf folgende Art gemacht. Man soll erstlich Latten nach der Länge der Decke anschlagen / welche über zwey Fuß nicht sollen voneinander entlegen seyn / und zwar von Cypressen-Holtz (oder sonst einem Holtz / das nicht wurmicht wird) weilen das Tannen-Holtz von dem Alter gar zu leicht Schaden nimmet: Diese Latten / welche man nach Erforderung der Krümme eintheilet / werden an die Zwerch-Balcken (welche er Catenas nennet) und an die Stützsparren mehrmalen mit eisernen Nägeln angeschlagen: Es sollen aber diese Balcken aus solchem Holtz / dem weder der Wurm / noch das Alter / noch die Feuchtigkeit Schaden thue / nemlich aus Buxbaum / Wachholdern / Oelbaum / Stein-Eichen / oder Cypressen bereitet werden / nicht aber aus gemein-eichenen Holtz / weilen sich solches allzugern wirfft / und dahero wo es gebraucht wird / Riß verursachet. Wann die gehöriger maßen angeschlagen / wird an dieselbe gestossenes Griechisch Rohr (oder / wo man es nicht haben kan / anderes dünnes Rohr aus stehenden Wassern) mit Bast (oder sonst dergleichen Banden von Rohr / Hanff rc.) fest gebunden /

den/ und mit hölzern Speilichen angeheff-tet. Man solle auch über diese gekrümten Decken einen Zeug von Kalch und Sand auffstreichen/ der alle Feuchtigkeit aufhalte/ welche von dem oberen Geschoß oder Dach herab fallen könnte. Wenn nun die Decke so weit fertig ist/ soll man sie unten am Himmel mit Gyps anstreichen/ und mit Stucco auspoliren.

Das X. Capitel.

Von Einziehung und Eröffnung der Mauren.

I.

WAs Vitruvius von Verdünnung der Säulen-Stämme zu End des 2. Capitels seines III. Buchs anmercket/ läst sich in gewisser Maaß auch auf die Mauren ziehen; Dann weiler die unterste Theile der Mauren so wol als der Säulen mehr zu tragen haben als die oberen/ erfordert ja die gesunde Vernunfft/ daß solche letztere einzuziehen und dünner zu machen/ nicht nur zu Ersparung der Kosten eine Möglichkeit/ sondern auch um die Mauer ihrer Last um etwas zu erleichtern und also währhaffter zu machen/eine grosse Nothwendigkeit seye. Solche Einziehung bestehet darinnen/ daß/ wann man mitten durch die Mauer von oben biß unten einen senckrechten Strich ziehen solte/ die innere und äussere Mauer-Flächen/ in den untern Geschossen/ weiter von sammen stehen als in den obern/ so daß doch beyde allezeit senckrecht aufge-

führet

führet seyen. Dann dieses ist nicht unsere Meynung/ daß man auf die Weiß/ wie bey den Säulenschäfften/ und denjenigen Mauren/ die eine Erdschütte einfassen müssen/ auch die Mauren an den Häusern/ mit einer geneigten und abhangenden Fläche zuspitzend bereiten solle/ daß es die Form hätte/ wie Fig. XI. n. I. angedeutet wird/ (weilen solche Mauren/ nebst andern Ungelegenheiten und Ubelstand/ vom Regen naß bleiben und grün ausschlagen) sondern das solche gleichsam Stuffenweiß abnehmen/ indem von der Grund-Mauer an eine zwar etwas dünnere / jedoch senckrechte und gleich-dicke Mauer biß an das andere Geschoß hinauf gehet/ auf dieser aber wider eine andere in dem anderen Geschoß/ welche innen und aussen gleichmäßig abnehme/ zu stehen kommet/ u.s.w.

II. Will man aber die eigentliche Maaß wissen/ um wieviel die Mauren also verdünnet werden sollen/ ist vor allem ein Unterschied zu machen zwischen den Ziegel-Mauren/ (welche sich nach ihrer Ziegel-Maaße richten müssen) und denen/ die aus gehauenen Steinen aufgeführet werden. Dann daß man jene zu oberst wenigstens 2. Fuß/ und also 2. Ziegel-Länge dick mache/ meinen Vitruvius, Scamozzi und Goldmann/ erfordere die Sach selbsten/ würde dahero nicht uneben heraus kommen/ wann in den Privat-Wohnungen die nächst darunter stehende Mauer in dem andern Geschoß 3. Ziegel-Länge dick/ und also die Breite der Grund-Mauer zu unterst 6. Ziegel-Länge haben würde. Wolte man aber (2) diese Regel auch bey öffentlichen Gebäuden/ an welchen die Mauren um so

dicker

dicker werden müssen/ als höher man dieselbe auf-führet/ anwenden/ würde solches gar leicht gesche-hen können/ wann man an statt der schuhigen/ an-derthalb schuhige Ziegeln nehmen wolte. Von solcher Verdünnung der Mauren aber hätte man jedesmal diesen Nutzen/ daß ein jeder Absatz der Mauer seine Decke oder Gewölb tragen/ auf der mittelsten Dicke der Mauer/ und gleichsam auf dem Kern die gantze Last des Daches ruhen/ und also der gantze Bau um ein nicht geringes stärcker seyn würde.

III. Aber bey Mauren von gehauenen Steinen/ und auf welcher Absätzen/ Säulen oder Wand-Pfeiler entweder nur aussen/ oder auch inwarts ste-hen sollen/ muß diese Vorstechung so groß seyn/ als jener untere Ausladung erfordert/ und so wol die-sen als jenen Falls die Einziehung der Mauren mit Leisten-Werck/ oder zum wenigsten mit einem Rinn-Leisten gekrönet/ und also wieder den Regen ver-wahret werden. Weiln aber durch dieses Gebälck oder Leisten-Werck die unterste Glieder an denen darüber stehenden Ordnungen dem Gesicht entzo-gen würden/ muß man diesem Übel durch Unter-setzung abhelffen. Im übrigen was noch inson-derheit hier könnte angemercket werden/ wird viel-leicht gelegener unten vorkommen/ wann wir von den Ordnungen hauptsächlich handlen müssen.

IV. Ein absonderliches Beyspiel aber von Ein ziehung der Mauren geben uns die Gänge zwischen den zweyen Mauren des innern Tempels an die Hand/ wovon I. König Cap. VI. v. 5. 6. und folgenden stehet: Und er bauet einen Umgang

an der Wand des Hauses/ rings umher/ daß er beyde um den Tempel (nemlich das Heilige) und Chor (oder Allerheiligste) hergienge/ und machte seine äussere Wand umher/ (oder nach dem Grund-Text/ er machte Seiten ringsherum/ nemlich um die innere Mauer/ das ist/ hervorstechende Absätz und Neben-Pfeiler/ auf welchen die Gänge mit ihrem Getäfel auflagen.) Der unterste Gang war 5. Ehlen weit/ und der mittelste 6. Ehlen weit/ und der dritte 7. Ehlen weit. Denn er legte Thramen aussen am Hause her/ daß sie nicht an der Wand des Hauses sich hielten/ wie es D. Luther übersetzet/ Osiander aber gar artlich gegeben: Es giengen Stützen von Stein aus der Mauer heraus/ daß man nicht durffte Löcher in die Mauren hauen/ die Balcken darein einzulassen.

V. Welche Wort H. Schrifft/ samt deren Erklärung Vilalpandus Tom. II. p. 281. durch einen schönen Abriß herrlich beleuchtet/ wir aber noch verständlicher und leichter machen wollen in beygesetzter schlechten Figur/ in welcher AB (Fig. 12. n. 1.) einen Theil der Mauer des innern Tempels bedeutet/ C und D zwey dergleichen hervorstechende Pfeiler/ welche hieoben Seiten genennet worden/ mit ihren Einziehungen/ von ½ Ehlen beyderseits/ auf welchen die Balcken EF, GH rings um das Hauß herum gelegen. Gegen über sind ohne Zweifel wiederum andere Balcken um die äussere Mauer her gleichweit auf eben solchen hervorstehenden Pfeilern/ und auf diesen die Zwerch-Balcken FI, GK u.s.w. samt dem Tafel-Werck der Kammern

auf-

Fig: IV.

Fig: III.

A

C D

B

Fig: V.

n. 2.

Fig: VI.

Fig: VII. num. 1.

Fig: VIII.

n. 2.

Fig: IX.

Fig: X.

a b

n 2

Fig. XI.

A B

a b

n 1

A B

A

K G

B

H

E

C

Fig: XII.

num. 2

aufgelegen. Stellet man sich nun (n.2.) vor/ daß diese hervorstehende und besagter maßen eingezogene Mauer-Pfeiler von einer Mauer biß zur anderen gereichet/ und nur in der Mitte zu einem Durchgang durchbrochen gewesen/ oder daß sie mit hölzernen Scheid-Wänden/ welche ebener maßen ihre Thür-Oeffnungen hatten/ zusammen gehänget werden/ wird man sich gar leicht und deutlich einbilden können/ wie die Kammern um den Tempel umher gelegen/ und wie sie oben erzehlter maßen immer an der Breite zugenommen.

VI. Und hiebey nehmen wir Anlaß nun ferner zu den Eröffnungen der Mauren fortzuschreiten/ worunter wir insgemein ein jedes Loch verstehen/ welches entweder einen Durchgang zu haben/ oder Licht einzulassen in die Mauren muß gemacht werden. Weilen aber dergleichen Durchbohrung der Wände ihnen an ihrer Stärcke ein ziemliches benimmt/ muß man diejenigen Regeln wohl in Acht nehmen/ wordurch man dergleichen Schwächung so viel möglich verhüten kan/ (Dann die übrige Regeln/ welche die Bequemlichkeit/ Gegen-Einander-Messung und Schönheit der Fenster betreffen/ werden an ihrem Ort vorkommen/) unter welchen die erste seyn kan: Die breite Fenster und Thüren an Kirchen und Riesen-Gebäuden/ sollen oben mit Bögen gemacht werden/ welche den Abgang der unteren Mauer ersetzen/ und die Last der oberen tragen mögen: Dann die gerade Fensterstürtzen/ welche als steinerne Zwerch-Balcken anzusehen/ würden nothwendig darunter bärsten/ wann sie auch schon mit eisernen Stangen unterzogen wür-

den. (2) Die Bögen von einem halben Krayß (Fig. 13. n. 1.) seyn stärcker als die flache/ oder die so nach Gothischer Art wie ein Esels-Rücken zusammen lauffen. Will man aber (3) schmale Fenster oder Thüren der Bequemlichkeit halben viereckicht haben/ kan man entweders bey Mauren aus gehauenen Steinen das bersten der Ober-Schwelle auf die Art/ wie wir Cap. VI. angezeiget haben/ oder bey Ziegel-Mauren (n.2.) durch einen Bogen/ welcher über die Ober-Schwelle gemacht/ und nur mit wenig Ziegeln ausgefüllet wird/ verhüten: Dann auf solche Weiß wird die Ober-schwelle nichts als die wenige Ziegeln/ der Bogen aber die übrige gantze Last der Mauer tragen. (4) Die Eröffnung so wol der Thüren als Fenster sollen senckrecht übereinander eintreffen/ und die Wände darzwischen von unten biß oben ihre vollkommene Breite behalten/ zum wenigsten eben so breit/ als die Fenster oder Eröffnungen selber sind. Vornemlich aber sollen (5) die Eröffnungen nicht allzunahe an den Ecken der Gebäuden/ (welche auch eine dickere Mauer als der übrige Bau erfordern/) machen.

Das XI. Capitel.

Von dem Dache.

I.

Was aus Vitruvio von den Dächern beygebracht werden kan/ ist zu finden in seinem II. B. 1. Cap. besiehe auch IV. B. 2. und 7. Cap.

wie

wie auch das 3. Cap. im VI. B. welches zwar alles/ wie bey ihme gewöhnlich/ sehr undeutlich/ durch Hülffe unsers Goldmanns aber/ und anderer verständiger Männer/ von uns soll verständlicher gemacht werden. An den Dächern aber muß man so wol die auswendige Stücke/ welche Lufft und Wetter unmittelbar unterworffen sind/und hauptsächlich den Namen eines Dachs oder Decke verdienen/ als die inwendige/ so jener Stücke sind/ absonderlich betrachten. Von diesen wollen wir zu erst/ von jenen aber nachmals handeln.

II. Die gantze innere Gestalt eines Dachs/so das Gesparr oder der Dach-Stul heisset/ bestehet aus unterschiedlichen Balcken / auf unterschiedliche Weiß zusammen gefüget und verbunden/ davon wir eines jeden Stelle/ Nutzen und Namen vor allem anzeigen wollen. Diejenige Balcken/ welche gleichsam als Schwellen und Grund-Sätze des gantzen Dachs/ längst der Mauer hinliegen (als von A biß zu A. Fig. 14.) werden von Vitruvio Catenæ, bey uns Dach-Schwellen genannt : Diejenige/ welche die Abdachung unterziehen/ und oben in einen Winckel B zusammen lauffen / werden Stützsparrn und von Italiänern Caballi genannt; diese machen unten das Vordach/ a, a, a, welches vor den Bau heraus gehet/ den Regen abzutragen: welche diese oben Waag-recht verbinden/ (CC) heissen Zwerch-Sparren; welche aber diese mit jenen schrägs und zu scharffen Winckeln verbinden/ so daß sie mit beyden ein Dreyeck machen/ (DD) heissen Streben- oder Klammer-Sparren. Der mittelste Balcken/ der unter die Zwerch-Sparren

senck-recht gesetzt ist/ heist die Dachstütze. Was aber Vitruvius Templa nennet (Lib. IV. Cap. 2 und 7.) sind nach Barbari Auslegung (welcher Philanders Gedancken ziemlich nahe kommen) nichts anders als die Latten/ auf welchen entweder nach unserer Art die Hacken-Ziegel angehänget/ oder/ wann man das Dach von metallenen Blech/ Schiefer oder Stein machet/ die Bretter/ und dann auf diese erst die Blech oder Stein-Platten angenagelt werden: (Vitruv. Lib. IV. Cap. 2.) wiewolen man bey uns im letztern Fall die Latten hinweg zu lassen und gleich auf die Sparren die Bretter aufzuschlagen pfleget.

III. Was die äusserliche Form und Gestalt der Dächer anbelangt/ ist hauptsächlich darinnen ein Unterscheid/ daß einige mercklich abhängig seyn/ entweder auf einer/ oder zwey/ oder allen Seiten/ oder gantz platt/ daß man darauf herum gehen kan/ welche man Althanen-Dächer nennet/ und rings um mit einer Brust-Mauer verwahren muß. Von jener Gattung sind einige Pult-Dächer/ welche wie ein Pult nur auf einer Seiten einen Hang haben; andere zweyhängige Dächer/ welche beyderseits/ andere Zeit-Dächer/ welche auf allen vier Seiten abschüssig sind/ und oben in eine Spitz zusammen lauffen. Wann vier einhängige Dächer um einen Himmel-offenen Hof herum gehen/ sollen sie unten eine Regen-Krinne haben/ welche Vitruvius Compluvium nennet/ weil sich aller Regen darein sammlet/ und durch ein einiges Rohr (welches man möglichst zu verbergen suchen soll) auf den mittleren Platz (der dahero Impluvium heisset) geführet wird.

glaubet/war eine Sach die nur dem Hause Gottes
alleine zukam. Nach dem Metall ist Stein der
dienlichste Zeug zu Dächern / wiewohlen man auch
sehen muß/welche Form sich vor andern schicke. Die-
jenige Art der steinernen Platten / welche auf dem
Dach des alten Schlosses zu S. Germain à la Haye
in Franckreich zu sehen ist/ und von Palladio mit fei-
ner Fugen deutlich und genau beschrieben wird /
(Lib. IV. cap. 19.) auch andere/die weniger Kunst
erfordern/und durch gantz Voigtland und anders-
wo gebräuchlich sind/ beschweren das Gesparr mit
übermässiger Last / die ohne ein Tonnen-Gewölb
nicht kan ertragen werden. (7) Die Dächer
aus Schieferstein sind leichter und sehen fein aus/
werden aber von dem Winde sehr zerrissen. (8) Von
gemachten Steinen geben die gemeine Ziegel-Plat-
ten schöne Dächer / die wie Fisch-Schuppen ausse-
hen / oder wie ein Pfauenschwantz / anbey auch
währhafft genug sind / hingegen in Feuers-Brun-
sten Schaden thun / in dem die Stück davon hin
und da springen / und die Löschende verletzen. Die
Hohlziegel da immer über zwey / unterwerts hohle/
Ziegel ein oberwarts hohler aufgeleget wird / ver-
wahren die Dächer sehr wohl vor dem Regen / und
machen sie noch einst so starck / anbey aber auch
dreymal schwerer als die vorige. Die Ziegel aber
mit hohlen Rand / die wir c. III. n. V. beschrieben
haben / seynd schöner und kosten nicht so viel / und
wird auch im übrigen ein Hauß darmit genugsam
verwahret.

Schnee lang liegen bleibet/ steilere Dächer erfordert/ und die Schönheit der Stärcke nachsetzen müsten. (4) Dieses Stück von den Dächern seye von vielen gar fleißig untersuchet/ von niemand aber mit mehrerer Gelehrsamkeit abgehandelt worden/ als von Bernardino Baldo, Abbten von Guastalla/ der gantz gründlich und Mathematisch dargethan und erwiesen/ welches die stärckeste Dächer seyn/ und wie dero Gespärr beschaffen seyn solle.

V. Betreffend das Dach auswendig/ und den Zeug/ der darzu kan genommen werden/ so sind (1) die Rohr-Stroh- und Schindel-Dächer längstens von der wahren Bau-Kunst verworffen worden: (2) Die von Metall sind dienlicher/ aber kostbar/ und ist nicht ein Metall hierzu gleich tauglich als das andere: Dann es sind (3) die bleyerne Dächer übermäßig schwer/ springen von der Sonnen-Hitz auf/ und wann sie in Feuers-Brunst zerschmeltzen/ stehen diejenige/ welche löschen wollen/ davon in Gefahr. (4) Die überzinnte Eisen-Bleche werden bald rostig/ und sind von keiner Währung. (5) Die gegossene Platten aus Ertz/ mit welchen vor diesem/ wie wir Cap. II. angezeigt haben/ die Lauben und Wohnungen der Vorhöfe an dem Tempel Salomonis/wie auch nach diesem der Tempel Pantheon zu Rom/ (heut zu Tag heist er Rotonda) von welchem sie erst zu Vilalpandi Zeiten abgenommen worden/ (siehe Tom. II. p. 565. B. 1.) gedeckt gewesen/ haben zwar eine ewige Währung/ alleine sie erfordern königliche Kosten. (6) Mit Gold aber zu decken/ wie Goldmann von dem Dach des innern Tempels

glaubet/

glaubet/war eine Sach die nur dem Hause Gottes alleine zukam. Nach dem Metall ist Stein der dienlichste Zeug zu Dächern / wiewohlen man auch sehen muß/welche Form sich vor andern schicke. Diejenige Art der steinernen Platten / welche auf dem Dach des alten Schlosses zu S. Germain à la Haye in Franckreich zu sehen ist/ und von Palladio mit seiner Fugen deutlich und genau beschrieben wird / (Lib. IV. cap. 19.) auch andere/die weniger Kunst erfordern/und durch gantz Voigtland und anderswo gebräuchlich sind/ beschweren das Gesparr mit übermässiger Last / die ohne ein Tonnen-Gewölb nicht kan ertragen werden. (7) Die Dächer aus Schieferstein sind leichter und sehen fein aus/ werden aber von dem Winde sehr zerrissen. (8) Von gemachten Steinen geben die gemeine Ziegel-Platten schöne Dächer / die wie Fisch-Schuppen aussehen / oder wie ein Pfauenschwantz / anbey auch währhafft genug sind / hingegen in Feuers-Brunsten Schaden thun / in dem die Stück davon hin und da springen / und die Löschende verletzen. Die Hohlziegel da immer über zwey / unterwerts hohle/ Ziegel ein oberwarts hohler aufgeleget wird / verwahren die Dächer sehr wohl vor dem Regen / und machen sie noch einst so starck / anbey aber auch dreymal schwerer als die vorige. Die Ziegel aber mit hohlen Rand / die wir c. III. n. V. beschrieben haben / seynd schöner und kosten nicht so viel / und wird auch im übrigen ein Hauß darmit genugsam verwahret.

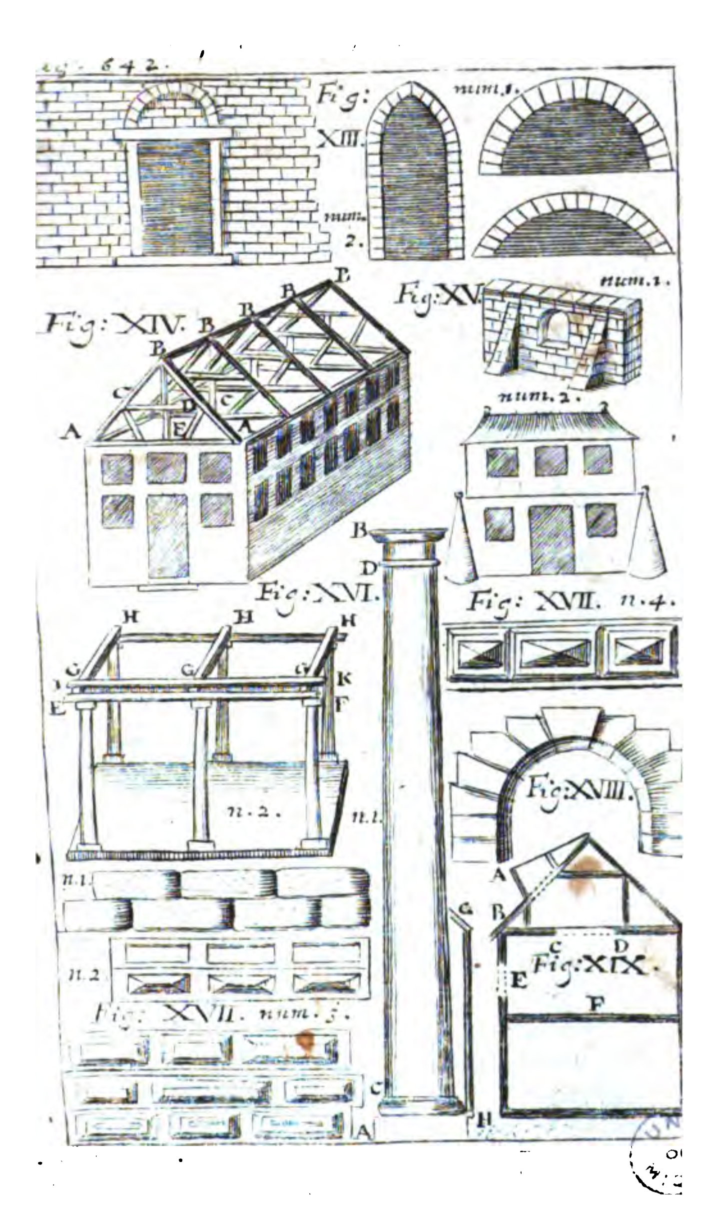
Das XII. Capitel.

Von allerhand Stützen.

I.

Zur Stärcke und Langwierigkeit eines Wercks/ und besonders die Last der Dächer so besser zu unterstützen / pflegen die Baumeister mancherley Stützen zu gebrauchen/ von welchen überhaupt ein und anderes hier anzumercken seyn wird. Zum ersten sind die Streb-Pfeiler/die Italiäner nennen sie Contreforti, welche dienen schwere Mauren zu befestigen / und dem Reissen und Ausbiegen / oder auch daraus erfolgenden gäntzlichen Einfallen derselben/so viel als möglich/vorzubeugen: worvon wir schon oben bey den VI. Cap. n. VI. (Fig. IV.) eine Gattung entworffen/ hier aber noch einige der gebräuchlichsten von einer andern Gestalt vorbilden. (Fig. XV. n. 12.)

II. Die andere Art von Stützen sind die Säulen und Pfeiler (bey den Italiänern Colonne und Pilastri) deren jene rund und glatt/diese viereckicht/ beyde aber ihren Ursprung haben von den Stämmen der Bäume/ die entweder nur gescheelet / oder auch mit der Axt zu einer Balcken-Form gezimmert wurden/dann gleich wie in der ersten Welt die Menschen/bey ihren schlechten Häußlein solche Stämme zu Dach-Stützen gebrauchet/ und unten einen viereckichten Stein untergesetzt/damit sie von der Nässe nicht fauleten / oben darüber aber ein viereckicht dickes Brett geleget/damit der Stamm oben wegen der Last des Daches nicht zerspaltete; Also ist in fol-


Fig: XIII.
num. 1.
num. 2.
Fig: XIV.
A B C D E
Fig: XV.
num. 1.
num. 2.
Fig: XVI.
H G E F K
n. 2.
n. 1.
B D
Fig: XVII. n. 4.
Fig: XVIII.
n. 1.
n. 2
Fig: XVII. num. 3.
C A
G H
A B C D E F
Fig: XIX.

enden Zeiten der Seulen-Fuß und Knauff dar-
aus entsprossen/ nachdem sonderlich die eiserne Rin-
ge nachmals noch darzu kamen/ welche sie oben und
unten am Stamm herum schlugen / das spalten zu
verhindern: Deßwegen hat auch noch heut zu Tag
ein jede Seul oder Pfeiler von Stein (Fig. XVI.
n. 1.) drey Haupt-Stück/ den Seulen-Fuß AC (bey
den Italiänern la Basa) den Stamm oder Schafft
CD (il Fusto) der unten biß auf eine gewisse Höhe
gleichdick bleibet/ nachmals aber nach und nach ab-
nimmet / (abermals nach dem Vorbild eines
Stamms am Baum) und zu oberst den Knauff.
(il Capitello.)

III. Auf diesen Stützen ruhete/ wie schon gesagt/
das Dach/ und warden höltzerne und andere Wän-
de entweder in den zwischen weiten geführet / so daß
ein Theil solcher Stützen in der Wand verborgen
stunde/ oder etwas weiter einwarts gerücket/ damit
man zwischen den Wänden und Stämmen vor dem
Regen bedeckt umher gehen könnte. Beydes nun
hat man in steinernen Gebäuden heut zu Tag nach-
gemacht / allwo die Seulen oder Pfeiler entweder
gantz frey und ausser der Mauer / oder nur um ei-
nen Theil derselben heraus stehen / und dahero
Wand-Pfeiler oder Wand-Seulen (Mezzi-Pila-
stri, Mezze-Colonne heissen. Zu besserer Ver-
bindung des gantzen Gebäudes und festerer Unter-
terstützung des Daches wurde noch auf jene Stü-
tzen nach der Länge hin ein starcker Balcken EF, (n.
2.) und auf diesen creutzweiß wiederum andere / de-
ren Köpffe vornen her herauß stunden/ und endlich
die Dach-Schwellen samt dem Vordach und Ab-

krantz geleget; Welches alles zusammen den Namen des Gebälckes bekommen / und nachmals auch bey steinern Mauren/ allwo es zur Zierde gemacht wird / behalten worden / von den Italiänern aber die mehr auf den heutigtägigen Gebrauch / als ehmahligen Ursprung desselben sehen / l' ornamento genennet wird. Nach Verlauff einiger Zeit haben die Baumeister ihren Seulen und Pfeilern öffters noch eine neue Unterstützung gegeben / welche die Teutschen einen Seulen-Stul / die Italiäner Piedestilo oder vielleicht besser Piedestallo nennen / alles zusammen aber nemlich Seulen-Stul / Seule und Gebälcke / eine Ordnung. Ein jeder solcher Theil in jeder Ordnung (deren sie fünff gesetzet hatten / (wie wir unten mit mehrerem hören werden) wurde in 3 andere kleine Theile abgetheilet/ die wir nur insgemein und oben hin berühren wollen. Im Seulen-Stul nemlich war (1) der Fuß des Seulen-Stuls HG (il Basamento) (2) der Würfel GF (il quadro.) (3) Der Deckel des Seulen-Stuhls (la Cimmaccia) samt dem darauffstehenden Untersatz (la Sottobasa): An der Seulen selbsten erst oben benamste 3 Theile. Und endlich am Gebälcke (1) der Unterbalcken BI (l' Archirave) (2) Der Borten / (il Freggio.) Der Krantz (la Cornice;) welche Stück alle wiederum in andere noch kleinere Glieder ausgetheilet wurden / wie wir an seinem Ort sehen werden.

IV. Gleichwie aber diese Seulen oder gantze Ordnungen/auf was Weisse man sie gebraucht/an statt der Streb-Pfeiler seyn sollen ; also thun sie sonderheitlich viel zur Stärcke eines Gebäudes/.

wann

wann man sie von unten an biß zu oberst hinauf führet / welches dahero durchgehende Seulen heissen. Diese waren bey den alten Römern gar gebräuchlich / dahingegen heut zu Tag die Genueser zum Beyspiel 2 / die Venetianer 3 Reihen (welche dannenhero immer an dicke abnehmen) übereinander zusetzen pflegen / und hierinnen mehr auf die Zierlichkeit als Stärcke der Gebäude sehen. Noch eine Art der Stützen ist / welche man Bögen zu unterstützen gebraucht; Diese hat einige Verwandschafft mit den Pfeilern und Wand-Pfeilern / und wird / weilen sie gemeiniglich neben- und hinter die Seulen gesetzt wird / Parastata, ein neben-Pfeiler / Ital. Aletta genennet / bestehend aus seinem Fuß / Stamm und Knauff / welcher letztere mit einem absonderlichen Namen Incumba, Ital. l' Imposta, teutsch ein Kämpffer heisset; wiewohlen dieser Nam auch wo keine Neben-Pfeiler sind / denjenigen hervor stehenden gegeben wird / welche ein Gewölb oder andere Last tragen müssen / wovon Philander eine Figur vorbildet / (über das VI. Buch Vitruvii, c. 11.)

V. Unter die Stützen kan man ferner noch zehlen folgende Stücke / die wir nur insgemein anführen wollen: (1) Die Thüren- und Fenster Pfosten Ital. Erte, welche die Oberschwelle und Giebel (Frantz. Frontons) tragen: (2) Die Seiten-Kolben (Ital. Cartelle, welche in Gestalt eines Winckelmasses / vornen mit einer Schnecken ausgezieret / an die Pfosten gesetzet werden / um die Oberschwelle an den Seiten zu unterstützen. (3) Die Sparren-Köpffe (Modiglioni) und Dielen-Köpffe (falsi Modiglioni)

diglioni) und alle dergleichen Untersetzungen / wodurch man der Last der gar weit ausgeladenen Kräntze zu Hülff kommt / zu denen man billich noch die Zahn-Schnitte (i dentelli) zehlen kan; (4) Ein Kragstein (il Canterio) der zwar wie die Sparren-Köpff und Seiten-Rollen gestaltet / aber grösser ist und nur bey Riesen-Gebälcken Platz findet: (5) Ein Keil (il Cuneo) sonsten auch der Schluß-Stein genannt / weilen er oben einen Bogen schliesset / und die Last der darüber liegenden Mauer vornemlich träget; Wann solcher um etwas hervor stehet / und auf Art der Seiten-Rollen / mit Schnecken und Blättern gezieret ist / heist er eine Bogen-Rolle (il Seraglio) und ist zwischen ihme und einer Seiten-Rolle sonderlich dieser Unterscheid / daß diese oben und unten gleiche Breite hat / jener aber keilförmicht unten schmäler wird: (6) Geländersäulgen (Balaustri) die ein Geländer (un Poggio) tragen. (7) Endlich Lastträger (Schiavi) und Lastträgerinnen / das ist / in männ- oder weiblicher Gestalt ausgehauene Bilder / welche an Statt der Seulen oder Pfeiler einen Theil des Gebäudes auf den Schuldern tragen / und zur Zierath oder Angedencken hingesetzet werden / zumalen aber auch zu einer starcken Stütze dienen / (von den Lastträgerinnen) absonderlich kan bey Vitruvio nachgesehen werden 1. Cap. des I. B.

Das XIII. Capitel.

Von dem Bäurischen Werck.

I.

Zur Stärcke so wohl als Auszierung derjenigen Gebäude / welche vor andern starck und

schlecht seyn oder scheinen sollen / dienet insonderheit das so genannte Bäurische Werck / Ital. l'ornamento Rustico, und kommet solches unter allen 5 Arten der Tuscanischen Bauart als der einfältigsten und stärcksten/schier eigenthümlich zu/ wie man auch nur aus Serlio (Lib. IV.) ersehen kan/ der davon viel Beyspiel / noch mehr aber in seinem letzten Buch von den Thoren vor Augen stellet. Die Benennung aber des bäurischen Wercks hat seinen Ursprung von der einfältigen und schlechten Bauart der Bauren / welche die Mauren gantz rau von unbehauenen und hervorgeruckten Steinen aufgeführet / und dadurch als mit einem Harnisch verwahret/daß sie weder vom Wetter noch sonsten so leicht schadhafft werden kunten.

II. Gedachter Serlius aber zeiget über die erst angeführte besondere Beyspiel noch 4 Haupt-Arten des bäurischen Wercks an / in einem absonderlichen Blat/welches bey mir ist n. 2. (Fig. XVII. n. 1.) Die erste und allerälteste Gattung ware von Quadersteinen/ die an den Fugen schon genau und fleissig genug geebnet und zusammengefüget/vornen aber oder an der äussersten Fläche gantz unbehauen/ uneben und rauh gelassen wurden. Bey der andern Art (num. 2.) waren entweder die vordere Flächen der Steine mehrers geebnet / oder erhaben und mit gegeneinander lauffenden Seiten zusammen gespitzt / oder nach dem Diamanten Schnitt zierlich gehauen. An der dritten Art (n. 3.) sahe man solche Diamanten Form auf allerhand Weiß verändert / in dem anstatt der mittleren Schärffe oben platte Tafeln gemacht wurden / bald breiter/ bald

bald schmäler und erhabener. In der vierten Art (n. 4.) kamen beyde erstere Formen gar zierlich in eines/und wurden wechselsweiß vermenget/daraus dasjenige schöne Werck entsprungen / welches die Italiäner vor den übrigen werth gehalten / à puntte de Diamante genennet zu werden / so aber doch gleicher massen/als jene/von dem bäurischen Werck hergekommen.

III. Es waren aber die Bau- und Werckmeister so neugierig/ daß sie sich nicht begnügen liessen so mancherley Formen des bäurischen Wercks auszuarbeiten / auch nicht einmal bey der Tuscanischen Bauart/als dessen eigentlichen und natürlichen Sitz/ damit verblieben / sondern mit denen zärtlichen Zierathen an Gebäuden von anderer Ordnung nachdeme ein jeder auf einen Gedancken fiel / gar unterschiedlich also vermengeten / daß einige Werck hervorkamen/ die wegen ihrer seltenen Ungestalt gefielen / ja endlich aus dem bäurischen Werck etwas wildes/so aber durch verständige Vermischung mit zärteren Zierathen gemildert war / entsprossen: welches in oben angezogenem Buch(Serlii Lib. Extraordinario) mit sehr vielen Beyspielen der Pforten trefflich erläutert wird.

IV. Von diesem bäurischen Werck hat Vitruvius meines Wissens nirgend ausführlich geschrieben/und wann Barbarus über die dunckele Wort C. XI. B. V. (cum cunei ab oneribus parietum pressi per coagmenta ad centrum se prementes extruderint incumbas) spricht: Es scheinet / es habe Vitruvius in dieser Stell das jenige Werck andeuten wollen / welches wir das bäurische nennen

nennen/ so mit grossen Steinen aufgeführ und mit Fugen eingetheilet wird die wi bugnos nennen: (besihe Fig. XVIII.) dann di Eintheilungen der Keile nennet er Coagmen ta (Fugen) die Keile aber werden unterschied licher Weiß aneinander gesetzt/ und haben verschiedene Form und Gestalt. Dann bald seynd sie von abgegleichten bald von rauhen Steinen/ indessen werden sie anders und an ders eingetheilet: welche aber in die Bögen und Gewölber kommen/ müssen alle auf den Mittelpunct zu treffen/ die mittlere allein muß senckrecht mitten über dem Mittelpunct stehen; da überlassen wir andern zu urtheilen/ mi was Grund Barbarus in dieser seiner Auslegung oben angezogene Vitruvianische Wort auf das maurische Werck gezogen habe.

Des allgemeinen Theils
Andere Abtheilung.
Von den Regeln der Bequemlichkeit.
Das I. Capitel.
Von den Bequemlichkeiten der Gebäude überhaupt/ und insonderheit von bequemen Platz und Stellung derselben.

I.

Überhaupt gehöret alles das jenige zur Bequemlichkeit eines Baues/ wodurch jedes zu

 seinem

inem Gebrauch wohl gelegen gemacht/ und sonsten viel erhalten wird/daß man so wohl in öffentl. als rivat-Gebäuden / oder auch deroselben absonder chen Stücken alles / was darinnen zu thun und zu errichten ist/besser und mit mehrerer Vergnügung hun möge. Solcher Art ist zum Beyspiel ein ge nder Ort und gesunde Lufft / wodurch nicht nur ie Inwohner gesunder/sondern auch alle Sachen/ ie zu verwahren sind frischer bleiben. (2) Genug ames Liecht zu dem was in jeden Gebäu zu verrich en ist. (3) Wann man zu allen Theilen / sonder ich zu denen/ deren man öffters und mehrers von öthen hat / ohne Verdruß und Beschwerlichkeit ommen kan. (4) Wann unterschiedliche Theil der Gemächer nach der verschiedenen Abwechse ung der Witterung des Jahrs/wie auch des Tag ichts und der Wärme gerichtet und angeleget wer en: (5) Wann zu einem jeden Werck eine solche Figur erwehlet wird / wie dessen Nothdurfft erfor ert: Wann (6) alle Theile und Gemächer eine chickliche und zu allen Verrichtungen bequeme Aus heilung/Anordnung und Ubereinstimmung u. s. w. haben/ wovon wir dermalen/ was bey jedem beson ders merckwürdig und zu wissen das nöthigste ist/ werden anzuführen haben.

II. Und zwar was die Bequemlichkeit und Ge sundheit anbelangt / finden wir so wohl insgemein als absonderlich sehr viel Lehren bey Vitruvio l. B. c. III. und IV. und in der Vorrede des II. B. wel che kurtz zusammen zu fassen dahinauslauffen: (1) Wann eine Stadt oder Flecken anzulegen / solle man hierzu vordrist einen fetten / fruchtbaren und

von

man die Gassen einzurichten habe/vorschreiben/so
dern man muß sich vorher / ehe man einen gewiss
Schluß machet von Einrichtung der Wohnung
und gemeiner Strassen / wohl erkundigen / in w
chem Theil der Welt ein jeder Ort/worinnen m
eine neue Stadt oder Flecken aufrichten will/ ge
gen/ was besagter Theil mit anderen gemeines h
oder nicht/ und was überhaupt seine Beschaffenh
seye/oder was ein solcher Ort vor absonderliche E
genschafften habe / was nicht nur den Wind / so
dern die Wärme der Sonnen und andere dergl
chen Dinge betrifft/ die man öffters anderswo so
nirgend antrifft: Worzu freylich ein grosser Ve
stand und Erfahrenheit eines Baumeisters er
dert wird. Wir wollen dem aus dem Alterthu
genommenen Beyspiel Vitruvii ein neues beyfüg
aus der neuen Welt an der Stadt Panama,so v
den Spaniern auf der jenige Meer-Enge/wodur
das mitternächtige America von dem mittägig
unterschieden wird / aufgebauet worden ; Dar
nicht nur der Platz vor unbequem gehalten wir
weilen er gegen Abend an dem Meer lieget/und
hero die Innwohner von denen stets aufsteigend
schädlichen Dämpffen an ihrer Gesundheit groß
Anstoß leiden / sondern es wird auch die Stellu
derselben billig getadelt deßwegen / weilen
Strassen von Abend gegen Morgen der Hitze
Sonnen/die schier die gantze Zeit über ihrem Hau
/offen stehen (wann es liegt diese Stadt in dem
igen Fünfft heil der Welt/nicht weit von der Lin
nd solcher Weiß bey hellem Wetter gantz
rauchbar sind.) Da es hingegen viel kluger w

noch vor zuläßlich / die von der See-Seiten gegen Norden und Nord-Ost gelegen und hohe Ufer haben / damit man Gräben machen und das Wasser biß an das Ufer ausführen / hingegen die See / wann sie ungestümm und hoch wird / sich in die Sümpffe ergiesse / und mit seiner Bitterkeit und saltzigen Schärffe das gifftige Ungeziefer tödten könne.

III. Zu solcher vorsichtigen Wahl eines bequemen Platzes vor ein Gebäu gehöret auch dieses / daß man es (wie wir schon oben ein wenig berühret haben) wisse recht zu stellen / und nach dieser oder jener Gegend der Welt zu richten. Vitruvius unter genommenen Anlaß einer gantzen Stadt / die von neuen soll aufgebauet werden / handelt davon in I. Buch Cap. VI. und gibt den Ausspruch / daß solche Stellung alsdann gut seye / **wann die enge Gassen vor den Winden verwahret und sicher liegen; Dann so diese kalt seyen / so verletzten sie / seynd sie warm / so wären sie ansteckend / seyen sie feucht und naß / so seyen sie schädlich;** führet auch zum Beyspiel an die Stadt Mytilene in der Insul Lesbo, die zwar herrlich und schön aufgebauet worden / anbey aber eine so schlimme Stellung bekommen / daß wann der Wind von Suden gehet / die Leute kranck würden / wann der Abend-Wind blase / husten / wann der Nord-Wind / wider gesund würden / aber auf den Gassen und Strassen wegen der grossen Kälte nicht bleiben könnten. Indessen / gleichwie diese Errinnerung des Vitruvii in denen Orten und Ländern / wo es sehr kalte und ungestümme Winde giebet / ihren Nutzen haben mag; also läst sich keine gewisse und allgemeine Regel / wie

man

man die Gassen einzurichten habe/vorschreiben/sondern man muß sich vorher / ehe man einen gewissen Schluß machet von Einrichtung der Wohnungen und gemeiner Strassen / wohl erkundigen / in welchem Theil der Welt ein jeder Ort/worinnen man eine neue Stadt oder Flecken aufrichten will/ gelegen/ was besagter Theil mit anderen gemeines habe oder nicht/ und was überhaupt seine Beschaffenheit seye/oder was ein solcher Ort vor absonderliche Eigenschafften habe / was nicht nur den Wind / sondern die Wärme der Sonnen und andere dergleichen Dinge betrifft/ die man öffters anderswo sonst nirgend antrifft: Worzu freylich ein grosser Verstand und Erfahrenheit eines Baumeisters erfordert wird. Wir wollen dem aus dem Alterthum genommenen Beyspiel Vitruvii ein neues beyfügen aus der neuen Welt an der Stadt Panama, so von den Spaniern auf der jenige Meer-Enge/wodurch das mitternächtige America von dem mittägigen unterschieden wird / aufgebauet worden ; Daran nicht nur der Platz vor unbequem gehalten wird/ weilen er gegen Abend an dem Meer lieget/und daher die Innwohner von denen stets auffsteigenden schädlichen Dämpffen an ihrer Gesundheit grossen Anstoß leiden / sondern es wird auch die Stellung derselben billig getadelt deßwegen / weilen die Strassen von Abend gegen Morgen der Hitze der Sonnen/die schier die gantze Zeit über ihrem Haupt ist/offen stehen (Wann es liegt diese Stadt in dem hitzigen Fünfft heil der Welt/nicht weit von der Linie) und solcher Weiß bey hellem Wetter gantz unbrauchbar sind. Da es hingegen viel kluger wäre

 gehan-

gehandelt gewesen / wann man sie hätte gegen Süden gerichtet / von wannenher sie einen stätigen Wind / der nicht nur die grosse Hitze mässiget/ sondern auch wider die Art unserer Mittags-Winde sehr gesund ist/ würden gehabt haben.

V. Unter denen absonderlichen Regeln / welche die Bequemlichkeit aus der Stellung der Gebäude und derer Stücke nach gewissen Welt-Theilen zu suchen lehren (deren wir eine andere schon §. II. n. 3. aus Vitruvio hiebey gebracht) sind auch diese nicht aus der Acht zu lassen; Daß (1) die Oel-Kellern gantz anders als die Wein-Keller / nemlich gegen Mittag sollen gewendet seyn / damit das Oel nicht gerinne/sondern von der warmen Lufft geläutert und flüssig erhalten werde: (2) Die Küh-Ställe können auf dem Land am bequemsten neben die Küchen gemacht / am besten aber gegen dem Feuer-Heerd und Sonnen-Aufgang gewendet seyn / da hingegen die Pferde-Ställ gegen Mittag gerichtet / von dem Feuer-Heerd aber und aufgehenden Sonnen-Liecht wollen abgewandt seyn / weilen die Pferde/wo sie nahe bey dem Feuer stehen/rauh und ungestalt werden / vor dem aufgehenden Sonnenschein aber nicht schlaffen können; (3) Die wintertägige Tafel-Sääle und Badstuben sollen gegen Sud-Westen sehen/ als einer Gegend/ die Abends mässiglich warm ist; Die Tafel-Sääle aber / da man im Frühling und Herbst speisset / sollen gegen Aufgang / und endlich die Sommer-Tafel-Sääle gegen Norden liegen / aus Ursachen / die ein jeder leicht errathen kan. (4) Die Bibliothecken sollen weder gegen Mittag noch Abend ihr Aussehen haben/

hen / weilen die Winde von solcher Seiten feucht und warm sind / und dahero Motten zeugen und verursachen / daß die Bücher mit Schimmel überzogen werden/oder anlauffen. (VI. B. 7. Cap.)

IV. Vitruvius erinnert deßwegen B. VI. c. 1. sehr wohl / daß man wohl darauf zu sehen habe / in welcher Gegend der Theil der Welt man bauen wolle: Dann man müsse anderst bauen in Egypten / anderst in Hispanien / anderst in Ponto, anderst zu Rom u. s. w. weilen einige Theile unsers Erdbodens von der Sonnen-Lauff sehr nahe / andere sehr weit / andere wiederum mittelmässig entfernet wären / u. s. w. zum Beyspiel / in den mitternächtigen Ländern sollen die Häuser gewölbt und wohl eingeschlossen nicht offen / aber gegen dem warmen Winde gekehret seyn / hingegen in denen mittägigen Ländern / wo die Sonnen-Hitze groß ist / müssen sie mehr offen und gegen Norden gerichtet seyn; damit auf solche Weiß wider die natürliche Ungelegenheiten durch die Kunst und Verstand Rath geschaffet werde.

V. Wollen wir / nach unser bißherigen Gewonheit / hier etwas von dem Platz und der Stellung des Tempels zu Jerusalem beysetzen / so wurde zu jenem erwehlet ein Berg / der bey dem Propheten Ezechiel Cap. 40. vers. 3. genennet wird ein sehr hoher Berg / nemlich der Berg Moriah, welchen Namen er nach Villalpandi Urtheil eben von solcher seiner grossen Höhe bekommen: Worzu er um so besser getaugt / als genugsam grosser Raum erfodert wurde vor eine unzahlbare Menge / nicht nur des Israelitischen Volcks / welches insgesamt aus Gött-

lichem Befehl alle Jahr dreymal gleichsam auf diesem Stadt-Hauß (wie er von dem Propheten / und zwar nach Vilalpandi Ausführung Tom. II. p. 162. d. 2. mit gröstem Recht genennet wird) zusammen kommen musten / sondern auch auswärtiger Völcker / die je und je sich darauf eingefunden. Die Stellung des Tempels war so beschaffen / daß die vier Facen desselben gegen die vier Haupt-Theile der Welt gerichtet stunden / und zwar gegen Morgen diejenige Face / die vor andern herrlich ware und geraden Weegs zu dem innersten Hause Gottes führte: Im übrigen aber sind die himmel-offene Plätze der Vorhöfe / und obenher bedeckte Lauben-Gänge so angeleget / daß kein Wind / woher er auch wehen möchte / so starck gehen konnte / daß man sich nicht gar leicht vor demselben versichern können; welches man aus der gantzen Anordnung und Austheilung dieser heiligen Stadt / welche an ihrem Ort vorkommen wird / augenscheinlich wird zu erkennen haben.

Das II. Capitel.

Von dem Liecht / wie solches bequem in ein Hauß zu bringen.

I.

DAß man dahin trachten müsse alle Gebäude hübsch hell und liecht zu machen / erinnert nicht allein Vitruvius VI. B. IX. Cap. bey mir 117. Bl. sondern es gibt auch die gesunde Vernunfft an die Hand / in dem zu allen Verrichtungen vornemlich

das

as Licht nöthig ist: Nachdem man aber bey de
en Land-Häusern/ oder sonst andern freystehen
en Häusern/ welche von den alten Insulen genen
et worden/ das Licht überflüßig haben kan/ darum
aß hier keines Nachbarn Wand darvor stehet,
n Städten aber entweder die Höhe der gemein
haftlichen Wänden oder die Enge der Strassen
Dunckelheit verursachen; giebet Vitruvius in an
ezogener Stelle diese allgemeine Regeln: (1) An „
er Seite/ da das Licht solle herfallen/ strecke man „
ine Linie (zum Ex. einen Faden) aus von der Hö- „
e der Wand/ die das Licht zu benehmen scheinet/ „
iß an den Ort/ der beleuchtet werden soll: siehet „
nan dann nun/ in dem man an dieser Linie hinauf „
chauet/ ein grosses Stück Himmels früh/ so wird „
nan auch allda Lichts genug haben können; (2) „
vo man findet/ daß von allen Seiten her das Licht „
inzufallen mercklich gehindert wird/ (sonderlich „
on den Balcken des Hauses selbsten/ von den „
Oberschwellen oder Dach-Gesparr/) mache man „
ie und da Löcher in die hervorspringende Stück/ „
velche die Dunckelheit verursachen/ und lasse also „
as Licht dadurch ein: Mit einem Wort/ (3) von „
velcher Seiten man den Himmel frey sehen kan/ „
a lasse man Platz vor Fenster/ damit das Hauß „
ichts genug bekomme.„ Worzu wir mehrere
Erläuterung halben unsere eigene Anmerckun
enfügen mögen/ da wir in Acht genommen/ wie
em Fall der Noth (als nemlich ein Gemach
Fig. 19.) durch das Fenster E. wegen des allzu
nahe gegenüberstehenden Hauses/ nicht gnug Lic
mpfangen kunte) man oben in dem Dach eine E

Stücke/ welche die Italiäner Studioli nennen/ wie auch die Werckstätte der Mahler/ Teppich- und Seiden-Sticker (welche letztere Vitruvius mit dem Namen Plumariorum scheinet anzudeuten) mit einem Wort/ alle diejenige Ort/ welche ein beständiges und unveränderliches Licht erfordern/ wollen gegen Mitternacht geleget seyn/ u. s. w.

IV. Hievon aber hat es immerzu einige Ausnahmen und Exceptiones gehabt/ und gibt deren noch/ wie wolen sie mehr aus willkührlichem Wahn der Menschen/ als aus einem vernünfftigen und sichern Grund entsprossen. Dann (1) haben die Heyden aus finsterem und abgöttischem Aberglauben ihre Götzen-Tempel mit allem Fleiß des hellen Lichtes beraubet/ die sich auch/ weiß nicht was vor eine Andacht und furchtsame Ehrerbietung in dicken Walden und schattichten Orten einbilden kunten: Wider welchen Aberglauben nun die Christen/ als Kinder des Lichtes um so billiger streiten/ je mehr es mit der Natur selbsten und mit bißher ausgeführten Regeln überein kommet/ daß auch inwendig die GOttes-Häuser licht und helle seyn sollen; sonderlich nachdem auch vor Alters der höchste GOTT/ ob er schon aus seinen gewissen Ursachen mit bedachtem Rath die Versehung gethan/ daß kein Unheiliger mit seinen Augen in das Heilige und Allerheiligste einschauen sollte/ und also von aussen keine Licht-Oeffnung machen lassen/ dannoch diesen Mangel so wol in der Hütte Mosis als in dem Tempel Salomonis mit einer grossen Menge stets brennender Lampen ersetzet/ die übrige Vorhöfe aber samt deren Hallen/ wo das Jüdische Volck Zutritt

daß (3) wo man zwischen zwey Nachbarn bauen
muß/ der allerbequemste Platz hierzu seye eine Ecke/
wo zwey breite Strassen zusammen lauffen/ weilen
man dadurch an zweyen Seiten des Hauses Fenster
und Lichts genug erhalten würde: wo man aber
(4) einen solchen Platz nicht haben kan/ solle man
das Hauß/ welches also zwischen zweyen anderen
eingeschlossen wird/ vornen/ wo es auf die Stras-
sen hinsiehet/ um so breiter oder länger machen/
damit desto mehr Fenster-Oeffnungen hinwarts
könnten angegeben werden: Daß (5) vornemlich
in erst besagtem Fall/ hinten an einem jeden Woh-
nungs-Bau ein Hof oder Himmel-offener Platz
erfordert werde/ so wol aus andern Ursachen/ die
wir am gehörigen Ort anzeigen wollen/ als um so
reichlicher Licht auch von hinten her in das Hauß zu
bringen: Daß (6) die viereckichte Fenster besser
seyn als die Bogen-Fenster von gleicher Breite und
Höhe/ indem jene mehr Licht geben als diese; und
daß aus denen viereckichten Fenstern diejenige vor
besser zu halten/ die höher als breiter sind/ weilen
das Licht schier den gantzen Tag von obenherab ein-
zufallen pfleget/ und in der That selbsten stärcker
und kräfftiger erfunden wird durch ein doppelt-
schachtige Oeffnung (welche Figur sich zum Fen-
stern am besten schicket) derer Höhe doppelt so groß
ist als die Breite/ als durch eine andere Oeffnung
von gleichem Raum/ da aber verkehrt die Breite
doppelt so groß als die Höhe: Daß (7) die Kunst-
Kammern (Pinacothecæ) das ist (wie es Wotto-
nius zu Anfang Part. I. Ellem. 96. erkläret) die
Behältnüsse vor rare Gemählde und andere Kunst-

Stücke

tücke/ welche die Italiäner Studioli nennen/ wi
ch die Werckstätte der Mahler/ Teppich- und
eiden-Sticker (welche letztere Vitruvius mit dem
amen Plumariorum scheinet anzudeuten) mit ei
n Wort/ alle diejenige Ort/ welche ein beständi
ges und unveränderliches Licht erfordern/ wollen
gen Mitternacht geleget seyn/ u. s. w.

IV. Hievon aber hat es immerzu einige Ausnah
n und Exceptiones gehabt/und gibt deren noch/
wolen sie mehr aus willkührlichem Wahn der
nschen/ als aus einem vernünfftigen und sichern
und entsprossen. Dann (1) haben die Heyden
finsterem und abgöttischem Aberglauben ihre
tzen-Tempel mit allem Fleiß des hellen Lichtes
aubet/ die sich auch/ weiß nicht was vor eine An
ht und furchtsame Ehrerbietung in dicken Wal
und schattichten Orten einbilden kunten: Wi
welchen Aberglauben nun die Christen/ als
nder des Lichtes um so billiger streiten/ je mehr es
der Natur selbsten und mit bißher ausgeführten
geln überein kommet / daß auch inwendig die
Ottes-Häuser licht und helle seyn sollen; sonder
nachdem auch vor Alters der höchste GOTT/
r schon aus seinen gewissen Ursachen mit bedach
Rath die Versehung gethan/ daß kein Unheili
mit seinen Augen in das Heilige und Allerhei
e einschauen sollte / und also von aussen keine
t-Oeffnung machen lassen / dannoch diesen
ngel so wol in der Hütte Mosis als in dem Tem
Salomonis mit einer grossen Menge stets bren
der Lampen ersetzet/ die übrige Vorhöfe aber
t deren Hallen/ wo das Jüdische Volck Zutritt
hatte/

hatte/ unter dem freyen Himmel/ oder wenigstens an gantz lichte Ort hat anlegen lassen/ über das auch die Kammern der Priester und Schatz-Kammern mit so überflüßigen Licht versehen gewesen/ daß Vilalpandus (p. 550, d. 1.) ohne diejenige Fenster/ die zu Erleuchtung der Wohnungen unter der Erden geöffnet waren/ 2246. grosser Fenster gezehlet/ nicht zwar von Glas/ sondern Gitterwerck/ welches inwendig an dem Gottes-Hauß von Gold/ in dem übrigen Begriff der Vorhöfe wenigstens aus Silber gemacht ware. (2) Bey den Christen sind die meiste Kirchen so gestellet/ daß der Altar und Vorwand nebst dem Haupt-Thurn gegen Abend stehen/ damit nemlich diejenige/ so hinein gehen wollen/ indem sie ihr erstes Gebet sprechen wollen/ gleichbalden das Angesicht gegen dem Altar und der Sonnen Aufgang/ als vor dem Angesicht ihres Heylands/ der Sonnen der Gerechtigkeit/ richten müssen; auf welche Art sie auch pflegen überall auf denen Kirch-Höfen die Leichnam der Verstorbenen so zu legen/ daß sie die Füß gegen Morgen gestrecket/ und also auch Gesicht und Augen dahin gerichtet halten. In dem Salomonischen Tempel aber sahe nicht nur die herrlichste Vorwand und Grund-Mauer des äussern Tempels (wie schon gemeldet) sondern auch die Giebel-Wände und der Eingang des innern samt dem ehern Altar/ der darvor stunde/ wie auch das Allerheiligste/ welches am weitesten gegen Westen gelegen war/ nach der Sonnen Aufgang: Und eben dieses haben wir neulich an einer neuen Kirchen/ welche die Frantzösische Flüchtlinge zu Erlangen

erbauet/

erbauet / wahrgenommen; weilen nemlich di als Reformirte/ weder Chor noch Altar begel ten; allwo auch die drey Oval-Fenster von un meiner Grösse/ wodurch überflüßiges Licht einfal kunte/ merckwürdig sind.

Das III. Capitel.

Von der bequemsten Gestalt oder Form der Gebäude.

I.

Zur Bequemlichkeit eines Gebäudes thut die Form oder äusserliche Gestalt desselben/ wann sie sich zu einem Gebrauch wohl schicket/ sehr viel/ welche verständig zu erwählen ein Theil zu seyn scheinet derjenigen Anordnung / (τάξεως) deren Vitruvius Lib. 1. Cap. II. gedencket. Obwolen aber unter allen Figuren gleiches Umfanges die Kraiß-Figur den grössesten Inhalt hat der Währung nach die stärckste ist/ auch die Schönheit dieser Welt abbildet; wird sie doch mit grösstem Recht von dem vortrefflichen Wottonio Elem. Part. I. p. 8. zu Privat-Gebäuden sehr untauglich erachtet/ als die nicht nur sehr kostbar/ sondern auch zu Austheilung des Lichts und der Zimmer nicht wenig undienlich seye. In theils öffentlichen Gebäuden aber/ wo dergleichen Eintheilungen der Gemächer nicht eben nöthig sind / als bey Kirchen / grossen Thürmen / Schau-Plätzen u. s. w. ist nicht nur schon vor Alters diese Figur samt denen Verwandten

en Ey-rundungen oder Langkrayßen gebraucht worden/ sondern wird noch heut zu Tag mit Verstand angebracht; angesehen/ man sonst keine andere finden kan/ die einen so grossen Platz vor eine Menge Volcks begreiffen solte.

II. Je näher aber eine vieleckichte Figur dem Krayß kommet/ je mehr hat sie auch von solcher Ungeschicklichkeit an sich/ so daß sie Stuffen-weiß nach der Anzahl ihrer Seiten zu Privat-Gebäuden/ mit Eintheilungen der Höfe/ Rathhäuser und dergleichen immer ungeschickter wird; und dahero das fünff-eckichte Schloß zu Caprarola, welches dem Hertzog von Parma zugehörig/ nicht sehr weit von Rom gelegen/ und von Baroccio vor das Farnesische Geschlecht gebauet ist/ mehr wegen seiner Seltenheit als Bequemlichkeit mag gelobet werden; Erst-besagter Baumeister bekennet in der Uberschrifft dieses Gebäudes/ daß es ihn Müh gekostet/ das Licht geschicklich in den Bau zu bringen/ und die leere unnützliche Plätze zu vermeyden. Zu Ausbauung gantzer Städte aber/ ist so wohl nach Vitruvii Urtheil/ als der heutigen so genannten Ingenieurs schier einhellige Beystimmung (dann der einige Rimpler ziehet das Vier-Eck in seiner neuen Befestiguns-Manier/ welche doch noch nicht angenommen worden/ vor/) keine Figur geschickter als die viel-eckichte von 5/6/7/8/9/ Ecken/ als an welchen man am füglichsten weit auslauffende Bollwerck/ welche die darzwischen liegende Mauren beschützen/und hingegen wiederum von denselben Beschützung haben solten/ aufbauen könte.

III. Nachdem aber die dreyeckichte Figur weder

in der Civil-Bau-Kunst wegen solcher und dergle
chen Ursachen/ noch in der heutigen Kriegs-Bau
Kunst wegen der allzuspitzigen Bollwerck statt fin
den kan; bleibet vor bürgerliche Gebäude allein
noch die viereckichte Figur übrig,/ und sonderlich
die schachtförmige/ als welche nicht nur die bequem
ste Austheilung an die Hand giebet/ sondern auch
andere recht Ecke (dann die Rauten-förmige läng
lichte Viereck werden wegen der ungleichen Win
keln hier auch verworffen) gleichen Umfangs an
Grösse so vielmehr übertrifft/ als diese von dem
Schacht weiter abgehen und ungleichern Seiten
aben. Wie dann/ wann zum Ex. ein Schacht-
örmiger Platz (Fig. 20. n. 1.) dessen vier Seiten
lle 6. Ruthen lang sind/ 36. gevierdte Ruthen in
em Umfang von 24. Ruthen begreiffet/ ein ande
s recht Eck (n. 2.) dessen gegeneinander überstehen
: lange Seiten 9/ die kurtzen 3. Ruthen haben/
var an dem äussern Umzug ebenmäßig 24. aber
m flachen Inhalt nach nicht mehr als 27. Ruthen
ben wird.

IV. Weilen aber man die Schachtförmige Fi
r nicht jederzeit haben kan/ bedienet man sich der
rigen Recht-Eck gar offt/ und zwar in Häusern
r Wohnungs-Gebäuden mit so besserem Recht/
näher dieselbe mit dem Schacht verwandt seyn/
) schönere Verhältnuß der Länge und Breite
m Exempel/ wie 3 zu 2/ 4 zu 3/ 5 zu 4/ oder 3
) so. w.) sich findet; Doch ist der doppelt Schacht
is ist/ wo die Länge zweymal so groß als die
eite ist/) zu Kirchen/ Richt-Häusern/ grossen

Sälen

Sälen und Lauben nicht nur sehr bequem/ sondern vermehret auch deren schönes Ansehen.

V. Beyderleyer Figuren/ nemlich der Schacht- und doppelschachtförmigen/ kan man nirgend klärere Beyspiel antreffen/ als an dem wundersamen Tempel-Bau Salomonis/ welchen GOtt selbsten/ als der allerhöchste Baumeister angegeben. Dann es wäre so wol der Umfang des gantzen Gebäudes/ welcher von 4. gleichen Seiten gegen alle 4. Theile der Welt umschrieben wurde/ als die 7. äussere Himmels-offene Vorhöfe vor das Volck Israel/ alle vollkommentlich schachtförmig; wie auch nicht weniger der Vorhoff der Priester oder innere Levitische Vorhof samt dem ehernen Altar/ der in der Mitte desselben stunde/ und die Thürme oder Burgen/ die zwischen den Lauben/ so um die Vorhöf giengen/ an der Zahl 16. gesetzt waren/ und endlich das Allerheiligste selbsten; Eine doppelt Schachtförmige Figur aber hatte so wol der vordere Theil des inwendigen Tempels/ welchen man das Heilige nennte/ als alle vorbenamste Lauben.

VI. Zu einigen Gebäuden schicken sich auch gewisse zusammen gesetzte Figuren/ dergleichen zum Exempel ist (1) wann zwey recht-Ecke sich Creutzweise durchschneiden (Fig. 21.) welche Figur sich vor die Christen-Kirchen besonders wohl schicket/ damit man sich bey dem Eintritt des heiligen Creutzes erinnern möge. (2) Die Winckelmaß-förmichte/ die meines Wissens sonsten in Kirch-Gebäuden niemals gebraucht/ in einem absonderlichen und sehr löblichem Absehen aber von des Hertzogs zu Weimar Magni Wilhelmi Baumeister vor-

mehr als 40. Jahren ausgesonnen worden / im übrigen so wol als die schon angeführte eine sch[ön]e Eintheilung leidet / (Fig. 22.) wie wir bald unter andern in einem absonderlichen Capitel zeigen werden: (3) Eine doppelt Schacht-förmige / an welcher langen Seiten nicht unnützlich noch zwey halbe Kraysse / und vor dem Chor noch ein halber Krayß angehänget wird: dergleichen Werck wir ehmals im Haag in Holland gesehen / wessen beyde lange Seiten (besiehe Fig. 23.) in 8 / die hintere aber / welche gegen Morgen gelegen / in 4. gleiche Theil getheilet / und jedesmal über 2. Theile in der Mitten mit einem halben Krayß zusammen gehänget waren / die Vorwand aber allein / so gegen Abend stunde / ohne Krayß und gerade bliebe.

VII. Gleichwie aber die Schau-Plätze / welche zu Fechterischen und dergleichen Ubungen gewidmet waren / eine lang-runde oder Ey-Forme hatten / wie wir oben gedacht / also ware die Figur der Spiel-Häuser / (Theatrorum) welche zu Vorstellung Freuden- und Trauer-Spiele dieneten / zusammen gesetzt aus einem doppel Schacht oder sonst einem länglichten Vier-Eck / und einem daran gehängten halben Krayß. Dieser halbe Krayß begriffe so wol die vordere Sitz-Plätze vor die vornehmsten Leute als die übrige Sitz und Bäncke der anderen Zuschauer / welche Stuffen-weiß immer höher waren; der doppel Schacht aber gabe theils die Schau-Bühne samt dem Vortritt derselben / theils die hinten angelegte Lauben (wo die spielende Personen unterrichtet wurden ohne von dem Volck gesehen zu werden.) Also hatten der Römer Ringe

(Circi)

Circi) in welchen die Streit-Spiele mit vier-pfer
igen Wagen gehalten wurden/ ihre eigne Figur
ie nemlich biß auf 3. Stadia oder Roß-Läuffe lang
n beyden äussersten Enden aber mit einer halbe
Crayß-Rundung geschlossen waren; welchen Rin
en die Renne-Bahnen (Hippodromi) darauf de
auff-Streit ohne Wagen nur auf Pferden zu ge
chehen pflegte/ sehr ähnlich waren/ ausser daß di
eine schmale Seiten eine gerade Linie machte/ und
also zwischen dem Ringen und Renne-Plätzen fa
gleicher Unterschied gewesen/ als zwischen den
Schau-Plätzen und Spiel-Häusern.

VIII. Zuweilen hat auch ein Gebäu eine ander
Figur unten/ eine andere oben/ zum Exempel/ einen
Crayß oder Viel-Eck über einem Schach/ sonder
lich aber werden an den Kirchen von deren Mitte
grosse auf allen Seiten mit Fenstern versehen
Thürne (welche die Italiäner Cupole nennen
und ein Erstaunens-würdiges Beyspiel zu Rom
an der Peters-Kirch zeigen könten) aufgeführe
und zwar öffters von sonderbarer Weite und Hö
allwo Stärcke halber erfordert wird/ daß die ob
Last/ weilen sie nicht überall auf der untern Mau
wegen der Ungleichheit der Figur/ füglich auflieg
kan/ auf andere genugsam starcke Stützen/ die v
dem untersten Boden an aufgeführet werden m
sen/ gegründet werde.

Das IV. Capitel.

Von bequemen und genugsame Raum.

WElche Figur auch ein jedes Gebäu h
wird es doch wenig Bequemlichkeit ge

wo es nicht auch genugsamen Raum vor so viel Sachen/ Leute oder Vieh hat/ als darinnen ihre Verwahrung/ Auffenthalt/ oder Wohnung dem ersten Absehen nach haben finden sollen. Welches Stück mit Fleiß in Acht zu nehmen Vitruvius vor solcher Nothwendigkeit erachtet hat / daß er Lib. VI. Cap. IX. auch die Maaß der Küh-Ställe/ Schaaf-Ställe/ Kellern/ Pressen u. s. w. wie solche bey den Wohnungen auf dem Lande vorkommen/ absonders anzumercken sich nicht verdriessen lassen; er will nemlich haben (1) daß die Küh-Ställe nicht unter 10/ und nicht über 15. Fuß breit seyn sollen; die Länge aber so groß haben/ daß vor jede 2. Stuck 7. Fuß Platz komme: (2) Die Schaaf- und Ziegen-Ställe sollen so groß gemacht werden/ daß jedes Stück nicht weniger als 4. und einen halben/ und nicht mehr als 6. Fuß Platz habe: (3) Die Grösse der Wein- und Oel-Kellern auch anderer Behältnüssen muß sich richten/ nachdem man viel darinnen verwahren oder eine grosse Anzahl Fässer legen will/ und zwar/ wann es Schlauch-Fässer sind/ (das ist/ nach Würtembergischen Maaß/ 20. Imi/ oder 800. Viertel oder Quartel halten/) solle vor ein jedes Faß in der Mitte 4. Fuß gerechnet werden: (4) Eine Preß/ die nicht Schrauben/ sondern mit langen Höltzern gedrucket wird/ soll nicht weniger als 40. Fuß Platz inne haben / damit zu Umdrehung des Zwerchholtzes Raum genug seye: Die Breite aber soll wenigstens 16. Fuß ausmachen/ damit die/ so daran arbeiten / sich ohne Hindernuß umwenden mögen; müste man vor zwey Zwerchhöltzer Platz haben/ könnte die Breite 24. Schuh austragen.

II. So nun bey denen Wercken auf dem Lande so grosse Vorsichtigkeit vonnöthen ist/ daß alles genugsam Raum bekomme/ wie viel mehr Fleiß und Vorsicht will nicht von einem Baumeister erfordert werden/ um vor ein jegliches Gebäu/ es sey ein öffentlicher oder Privat-Bau/ solchen Platz zu bestimmen/ der nicht zu groß und nicht zu klein seye? Hier hat man warhafftig die Augen um so mehr aufzuthun/ als unendlich viel und mancherley Umstände hier vorkommen. Also sollen zum Exempel in grossen weitläufftigen Gebäuden Fürstlicher hoher Personen die vordere Zimmer/ worzu jederman freyen Eingang hat/ (welches die Italiäner l'Anticamera nennen) weit geraumer angeordnet werden/ als der Audientz-Saal (la Camera d' sola d' Udienza) und dieser grösser als des Fürsten eigenes Cabinet (il Cabinetto) u. s. w. wiewolen man dennoch aller dieser Gemächer Grösse so eigentlich nicht bestimmen kan/ weilen selbige sehr unterschiedlich seyn muß/ nachdem der Könige/ Fürsten u. s. w. ihr Pracht/ Macht und Ansehen/ groß oder klein ist: welches eben so wol auch in Acht zu nehmen/ die gesunde Vernunfft lehret/ wann man gantze Fürstl. oder Königliche Höfe/ Städte/ ingleichem Rath-Häuser/ Richt-Häuser/ Kirchen/ Zeug-Häuser/ Academische Collegien und andere öffentliche Gebäude/ ja auch Privat-Häuser zu bauen hat/ als die auch/ nachdem ein jeder reich oder vornehm ist/ dieses oder jenes Gewerb und Handthierung treibet/ auf unzehlige Art unterschieden sind.

III. Weilen hievon ein herrliches Beyspiel der Tempel-Bau Salomonis nach allen seinen Theilen

an die Hand giebt/ wird es der Müh wohl werth seyn/ daß wir derselben Maaßen und Weiten etwas genauer durchgehen. Was anbetrifft erstlich das Allerheiligste/ oder die innerste Wohnung gleichsam der Göttlichen Majestät/ und so zu reden/ Sein Cabinet/ in welches niemand/ als der einige Hohepriester/ und zwar des Jahrs nicht mehr als einmal kommen dörffte/ hätte zwar solches in Ansehung dieses Hohenpriesters nur einen kleinen und engen Raum haben dörffen/ weilen aber die Höhe der Cherubinen/ die neben dem Gnaden-Stuhl stunden/ und deren Flügel 5. Ehlen lang waren/ einiger maßen die Grösse dessen/ der darinnen wohnete/ vorstellen solte/ also konnte weder die Länge noch die Breite weniger als 20. Ehlen betragen/ so daß der gantze Platz 400. gevierdte Ehlen begriffen. Nächst daran war der Tempel oder das Heilige/ dessen Platz doppelt so groß/ nemlich von 800. gevierdten Ehlen ware/ weilen nicht nur eine grosse Anzahl Priester hier zusammen kommen/ sondern auch 10. guldene Leuchter von ziemlicher Grösse/ und eben so viele Tisch vor die Schau-Brod (jeder von 2. Ehlen Länge und einer Ehlen Breite) samt sehr vielen güldenen Gefässen/ die zu diesen Tischen gehöreten/ füglich hier gestellt werden musten.

IV. Der innere Vorhof oder Vorhof der Priester/ welcher unter freyem Himmel vor dem Heiligen gelegen/ und von demselben mit einer Vorwand unterschieden war/ hatte so wol in der Länge als Breite 100. Ehlen/ so daß der Innhalt des Himmel-offenen Platzes 10000. gevierdte Ehlen ausmachte: Dann auf diesem Platz musten die

Priester

Priester in weit grösserer Anzahl/ und auch öffters erscheinen/ und mit allerhand Verrichtungen/ als Opffer schlachten/ waschen/ anzünden u. s. w. umgehen; in der Mitte des Platzes solte der grosse eherne Altar stehen/ welcher oben 12. Ehlen lang und breit (ohne die Vorstechung des Crantzes) unten samt den übrigen Absätzen 20. Ehlen lang und breit/ und also nach dem gantzen flachen Innhalt des Platzes dem Allerheiligsten gleich ware; über dieses aber solten nicht nur noch 8. kleinere Tische von Marmor/ auf welchen das geschlachtete Opffer/ Fleisch/ Opffer-Gefäß und anderer Opffer-Zeug gelegt wurde/ Platz finden/ sondern noch über diß 10. Wasch-Kessel oder grosse eherne Becken zu Abwaschung und Reinigung des Opffer-Fleisches/ samt deren beweglichen Füssen oder Rad-Gestellen von Ertz/ so 4. Ehlen lang und breit/ und über diß mit 4. Rädern versehen waren; und endlich das grosse eherne Meer/ welches den Priestern zur Abwaschung der Hände und Füsse dienete/ und im Durchmesser 10. Ehlen hatte; diesem hat noch auf der andern Seiten/ (wann wir Vilalpando glauben wollen p. 84.) ein hölzern Pult/ so Musach Sabbathi genennet worden/ zugesagt; welches alles seine behörige Stelle und Platz erforderte.

V. Sieben andere Vorhöfe von eben solcher Grösse samt denen doppel-schächtigen Lauben umher/ deren jede 100. Ehlen Länge/ und 50. Ehlen Breite hatte/ und über dieses noch 16. Schachten/ worauf so viel Thürme stunden/ alles zusammen genommen/ wurde der Vorhof Israelis genennet; begriffen also jene/ die Vorhöfe/ 70000. gevierdte

Ehlen / die Lauben (ohne den Platz / welchen die Säulen und Pfeiler einnahmen / mitzurechnen) ungefähr 100000/ die Thürm-Plätze 40000/ und endlich alles zusammen mehr dann 200000. gevierte Ehlen / auf welchem Platz folglich eine gleiche Anzahl Menschen hatte zugleich stehen können: welches in allweg nöthig ware/ weilen das Volck Israel (wenigstens die so männlichen Geschlechts waren) alle Jahr dreymal/ aus Göttlichem Befehl diesen Tempel besuchen/und also in grosser Menge darauf zusammen kommen müssen: woraus auch diese Nothwendigkeit entsprungen/ daß die Seiten der äussern Mauer/ womit alle diese heilige Theile eingeschlossen/ alle andere Völcker aber durch öffentlich angeschlagenes Verbott bey Lebens-Straff ausgeschlossen waren/ 500. Ehlen lang muste gemacht werden/so daß der flach-Innhalt oder Platz/ worauf alle diese Wunder-Gebäude stunden/ 250000. Ehlen betragen.

VI. Weilen aber in diese Israelitische Vorhöfe/ welche samt dem/ was von ihnen umschlossen worden/ insgemein der Tempel hiessen/ nimand kommen dorffte als die Juden/ so ware noch vor die ausländische Nachbarn oder andere Fremdlinge/ woher sie kommen möchten/ aussen herum ein Platz nach Vilalpandi Meynung 50/ nach Goldmanns aber 100. Ehlen breit/ welcher noch rings herum mit einer Lauben von 50. Ehlen Breite umgeben ware; so daß solcher gestalt die äussere Seite dieses Platzes nach Vilalpando 600/ nach Goldmanns aber wahrscheinlicher 700. Ehlen/ und die äussere Seiten der hierum geführten Lauben bey jenem

700/

700/ bey diesem 800. Ehlen betragen. Quadriret man nun diese Zahlen/ und ziehet davon die Vierung des inneren Tempel-Platzes ab/ so bleibet noch der Platz erst-besagten Vorhofs samt seiner Lauben (welches alles zusammen der Vorhof der Heyden hiesse) nemlich nach Goldmanns Rechnung 390000. nach Vilalpandi aber 240000; der Himmel-offene Platz aber allein ohne die Lauben wird begreiffen nach jenes Meynung 240000/ nach dieses 110000/ und so folglich die Lauben allein dorten 150000/ hier 130000. Setzet man nun mit Vilalpando, daß letzt-besagte Laube doppelt übereinander gesetzt gewesen von 2. Geschossen/ hat sie allein unter ihrem Dach 260000. gevierte Ehlen enthalten/ welches so viel Platz ware/ daß 200000 Menschen ungefehr/ wann sie dicht zusammen stehen wolten/ darunter vor dem Regen bewahret seyn kunten.

VII. Ist endlich (wie Vilalpandus davor hält) um diesen Vorhof der Heyden noch ein anderer Platz 50. Ehlen breit herum gegangen/ und mit einer Brust-Mauer verwahret gewesen/ wird die äusserste Seiten oder Länge gedachter Brust-Mauer 800. Ehlen/ nach Vilalpandi Satz/ und nach Goldmann 900. betragen haben. Quadriret man nun diese Zahlen/ daß 640000. und 810000. heraus kommen/ und ziehet die Vierungen der äusseren Seiten des Vorhofes der Heyden ab/ dorten nemlich 490000/ hier 640000/ so wird vor den äussersten Himmel-offenen Platz/ der mit der Brust-Mauer umgeben war/ herauskommen nach jenes Rechnung 150000/ nach dieses aber

170000 gevierdte Ehlen/ 2c. (darbey wir uns aber so wohl als in vorigen allen Irrthumb/womit man sich im Rechnen verstossen kan/ wollen ausbedinget haben.)

Das V. Capitel.

Von bequemer Eintheilung.

I.

Die Eintheilung / von Vitruvio Diathesis genannt / wird von ihm beschrieben (Lib. I. Cap. III.) daß sie seye eine geschickte Stellung der Stücke/und eine hübsche Auswürckung des Wercks mit guter Art angegeben; deren er drey Stück anführet/als den Grund-Riß/Aufriß und das Aussehen/ wovon wir an gehörigem Ort absonderlich werden zu reden haben; angesehen/daß sie mehr derjenigen Eintheilung/ die man sich in seinem Kopff gemacht/ und anderen/vornemlich dem Bau-Verleger/deutlich vor Augen stellen möchte/ nachgeformte Abbildungen sind/als die Eintheilung selbsten. Zu End aber dieses Capitels wird die Distributio oder Austheilung beschrieben/ eine bequeme Einrichtung des Baues / in Ansehung des Vorraths / und in Ansehung dessen/ wo und vor wen gebauet werde. Deren jenes zwar nach Wottonii Urtheil (p.m.7.) mehr dem Werckmeister oder Ober-Auffseher als dem Baumeister obliegt/ und von uns oben Cap. 1. berühret worden ist / dieses aber Vitruvio diese allgemeine Regel an die Hand gegeben; Nachdem es vor einen jeden Bau-Herrn dienlich und nützlich

seye/

seye/ nachdem das Vermögen groß oder klein/nachdem es schön und Stand-gemäß herauskomme / müssen die Gebäude anders und anders eingetheilet werden / und zwar / daß alle Personen darinnen ihr Bequemlichkeit finden. Anders müsten nemlich die Häuser in der Stadt / anders diejenige/ so auf Mayereyen oder Land-Gütern aufgebauet werden/ u. s. w. eingerichtet seyn.

II. Weilen aber / was die Eintheilung anbelangt / es eine noch weit andere Beschaffenheit hat mit einer gantzen Stadt als mit einem einzelen Haus/und mit einem offentlichen als mit einem Privat-Gebäu / wollen wir die fürnehmste Gattungen der Gebäude durchgehen / und von jeden besonders die Haupt-Regeln anmercken ; Und zwar / wann eine gantze Stadt soll bequem ausgetheilet seyn / muß folgendes in Obacht genommen werden : (1) Die Haupt-Kirche soll mitten in der Stadt etwas erhaben / oder wenigstens also liegen / daß sie gleich jederman in die Augen falle / und man also durch solchen Anblick desto öffters zur Andacht und Frömmigkeit angemahnet werde. (2) Der vornehmste Marck soll um das Mittel der Stadt angelegt seyn / wie auch das Rathhauß und dergleichen andere Gebäude / die entweder zur Nahrung oder Seelen-Sorg nöthig/oder wo jederman Hülff und Schutz bey seinen Rechten und Gütern zu suchen hat. (3) In den See-Städten aber solle der Marck an dem Hafen oder Anfurth liegen / damit die Ab- und Zufuhr dessen / was von den Schiffen ab- oder auf dieselbe soll geladen werden/ um so bequem und leichter seye. (4) Der Vieh-Marckt / Holtz-

Marckt und andere Märckte / welche durch vieles Fahren unflätig werden/ sollen nahe an den Thoren seyn / oder gar ausser denselben/ damit die mittlere Stadt so reinlicher möge erhalten werden. (5) Die Strassen die zwischen zwey Reihen-Häusern beyderseits liegen/ sollen so viel möglich ist/ schnur-recht seyn / auch einander zu rechten Winckeln durchschneiden / wodurch nicht allein die Schönheit einer Stadt um ein grosses vermehret/ sondern auch eine bequemere Figur vor die Gebäude / und Kürtze des Wegs erhalten wird; daß folglich vor eine Stadt/ die von neuem soll gebauet werden / zu solchen Geschäfften die in Friedens-Zeiten vorkommen / keine Figur sich besser schickt als die schachtförmige/ weilen sich die winckel-rechte Creutz-Strassen hier am bequemsten anlegen lassen : Da hingegen die Gräntz-Städte/die mehr zu Vormauern eines Landes/ als zu Handels-Plätzen dienen sollen/ nicht nur eine Figur von mehr Ecken / sondern auch eine mehr irreguliere Austheilung der Strassen erfordern/ worinnen die Kriegs-Baukunst/welche in sehr viel Stücken der Civil-Baukunst entgegen ist/ besorget seyn muß.

III. Weilen grosser Herren Höfe einen weit grössern Platz erfordern / als die Adeliche Wohnungen/ oder gemeine Bürgers-Häuser / müssen auch derselben absonderliche Stück / Bäu oder Wohnungen/ so wohl vor den Herrn selbsten und dessen gantzes Hauß / vor Bediente und Fremde/ vor Pferd und was sonsten zur Hofhaltung gehöret / als die/ so zu wichtigern Geschäfftern dienen sollen/ als Cantzley/ Schatz-Kammer / u. s. w. eine

gantz

gantz andere Eintheilung haben: daß hie und da ein Himmels-offener Hof darzwischen zu liegen komme/ (welches wir unten hören werden / zum Pracht / Zierde und Herrlichkeit viel beyträgt) auch bey jedem Liecht und Raums genug nebst denen übrigen Bequemlichkeiten / deren in dem vorhergehenden Capitel Meldung gethan worden/so besser und vollkommener erhalten werde / und zwar sollen die schlechtere Gemächer in das unterste Geschoß kommen/ als das Zeughauß / zum Exempel / der Fecht-Boden / Ball-Hauß / Comödianten-Platz u. s. w. item die Wohnungen und Speiß-Saale / der Dienstbotten / Kuchen / Speiß-Kammern / der Platz/ wo die Wägen und der Jagt-Zeug aufbehalten werden / die Leibwacht u. s. w. Die obere Geschoß aber sollen dienen denen Fürstlichen Personen zu Gemächern und Vorgemächern/ zu Kammern und Speiß-Saalen/zu Haubt-und Schwätz-Saalen/ zu Audienz Saalen / und so ferner / welches vor sich selber klar / und auch in den Adelichen Wohnungen / die nur einen einigen Himmel-offenen Hof haben/nachzumachen ist.

IV. Ja es wird auch einiger massen beobachtet in andern Privat-Häusern / die dergleichen Hofmitte inne nicht haben. Sintemalen Wottonius angemercket/p. 19 daß die Italiäner ihre Kuchen / Back/Oefen/Wasch-Häuser / Badstuben / und so gar auch die Speißkammern gar gerne unter der Erden / so gleich auf den Grund-Boden anzulegen pflegen / und zwar bißweilen von gleicher Höhe mit der Fläche oder Pflaster des Kellers. Man muste nemlich etwa 15 oder mehr Fuß hoch biß in das erste

ste Geschoß auffsteigen/welches zu dem Ende also angegeben wurde/damit nicht nur jene unbequeme Ort verstecket/und obenher mehr Raum gewonnen würde/sondern weilen auch ein Gebäu / wann es vornen besagter massen erhöhet wird/ um so prächtiger und majestätischer in die Augen fällt/und durch solche Anlegung der Haubt-Treppe werden wir auf die Fläche des untern Geschosses geführet / worinnen die Winter-Gemächer von nicht sonderlicher Höhe enthalten sind / gleichwie hingegen die Sommer-Gemächer / die vor sich höher gemacht werden sollen / in die oberste Geschoß kommen. Worbey nicht zu vergessen/was obgedachter Wottonius bey dem ersten Punct erinnert / daß nemlich in seinem Vatterland/obwohlen alle andere oben-beschriebene geringere Gemächer besagter Art ablegen könnten angegeben werden/ (welches auch zu Hamburg und sonsten in Nieder-Teutschland in den Privat-Wohnungen zum Theil zu sehen / welche tieff in den Böden hinein gelegt / und dahero Keller von ihnen genannt werden) es doch wegen der denen Engelländern angebohrnen Gastfreygebigkeit nöthig seye/ daß die Speiß-Kammer mehrers im Gesicht liege/ die Küche grösser dem Speiß-Saal näher und mehr erleuchtet seye / als sonsten bey der Italiäner Eintheilung (welche selten Gastungen haben) zu geschehen pfleget; welches eben so wohl von unsern Nürnbergischen und anderen Teutschen Küchen und Speiß-Kammern zu sagen wäre.

V. Zu solcher Anmerckung dieses scharffsinnigen Manns / darwider man in den meisten Stücken/ nichts zu sprechen haben wird/ werden wir nicht unschicke

chicklich noch eine andere beyfügen/ betreffend eine
gewisse Eintheilung der Gemächer/die abermal bey
den Italiänern gebräuchlich ist / von ihme aber in
obiger Stelle schlechter Dings verworffen wird.
Er mißbilliget nemlich/wann sie ihre Eintheilungen
also machen/ daß man bey eröffneten Thüren durch
das gantze Hauß hinsehen kan: welche Disposition
(die nach seiner Meinung nur denen gefallen kan,
welche wenig zu gastiren gesinnet sind / und darin-
gen eine eitele Ehre suchen / allen ihren Haußrath
denen Fremden auf einmal zu zeigen) vornemlich
zwey Ungelegenheiten nach sich ziehe : (1) Erstlich
werde allen Gemächern das innerste ausgenom-
men/ diese unerträgliche Beschwerde aufgebürdet,
daß in dieses niemand kommen könne/ er gehe dann
durch die übrige: (2) Will man dieses vermeiden /
so würde in jedem Gemach wenigstens drey Thüren
erfordert/welches an kalten und windichten Orten
nicht auszustehen/anbey auch der gantzen Mauer an
dero Stärcke nachtheilig seye : (3) Endlich wür-
den/so viel als Geschoß sind/gemeinschafftliche Gän-
ge nöthig seyn / die Mitten durch das Geschoß hin-
lauffen / und allzuviel Platz hinweg nehmen / über
diß aber meistens dunckel seyn würden / welche an-
geführte Gründe dieses verständigen Mannes bey
engen Privat-Häusern / auch in denen Landen / wo
rauhe und kalte Lufft ist/ vielleicht nicht zu verwerf-
fen sind ; jedoch in Italien und andern mittägigen
Ländern/wie auch in Fürstlichen Höfen und andern
prächtigen Gebäuden (wo man weder mit dem
Raum noch den Unkosten allzu sparsam seyn darff)
würden sie schwerlich gelten ; dahero weder diese

nig

nige Stellung der Thüren / da sie alle gegeneinander stehen / noch sothane Gänge zwischen beyderseits liegenden Gemächern schlechterdings zu tadeln sind / massen jene zu Durchlüfftung und Gesundheit der Gemächer sehr dienlich ist / von diesen aber Beyspiel in dem andern und dritten Geschoß der Gebäude an dem Tempel Salomons schier durchgehends vor Augen ligen.

VI. Ja was noch mehr ist / (damit wir zugleich auch von bequemer Anlegung der Treppen etwas anmercken) auch in engern Privat-Häusern können die Oeffnungen einander solcher Art zu sagen / ohne daß besagte Ungelegenheiten solten dadurch verursachet werden / wie wir an dem Exempel gegenwärtiger Eintheilung sehen mögen / da der schachtförmige Platz eines gantzen Gebäudes (Fig. XXIV. n. 1.) durch drey Theilung jeder Seiten in 9 kleinere Schacht eingetheilet wird / davon das eine / so gleich bey dem Eintritt vorkommt / an statt des Vorhauses ist / das mittlere aber die gemeine Wendel-Treppe / welche von oben her durch eine Laterne das Liecht empfangen muß / enthält ; wie solches an beygefügtem Riß (n. 1.) wie schlecht er auch gemacht ist / genugsam kan ersehen werden ; noch deutlicher aber an dem andern (n. 2.) allwo man einen allgemeinen Zugang zu allen und jeden Gemächern aus dem Gang B hat / welches in dem untersten Geschoß als eine anmuthige Lauben könte gestaltet / obenher aber mit gefensterten Wänden verschlossen seyn / so daß man aus dem mitten inliegenden Himmel-offenen Hof durch Wendel-Treppen von aussenher C, C; bequem hinauf kommen möchten.

VII. Beyderley Eintheilung würde sich
:mlich wohl schicken zu der alten Gewohnheit
}riechen/ welche auch bey unsern Potentaten/
:heil wenigstens/aufgenom̃en worden/daß nem
ie Frauenzim̃er (G,G,) von den Mannszimm
:rschieden und abgesondert ligen; so daß/wann
Vorwand des Gebäudes gegen Mittag siehet/n
iese bey dem Eintritt auf der rechten Hand ge
Morgen/jene auf der lincken gegen Abend ligen
ie/(dann die Männer sollen wachtsamer seyn / u
ren Schlaff mit der aufgehenden Sonne verlasse
da hingegen denen Frauen / besonders von Fürst
chem Stand / es weniger eine Schande ist / wa
le etwas spat aus den Federn schliessen) das gem
ne Schlaff-Gemach aber solle zwischen inne lieg
und gegen Mitternacht/ (c)/ als von welcher S
ten der nächtliche Mondschein am wenigsten de
Schlaff hinderlich fallen. Nach eben diesem G
brauch der Griechen / könnten bey der zahlreich
Familien eben solcher Unterschied auch gemac
werden / zwischen den Gemächern der Fürstlich
Prinzen und Prinzessinen; aber so / daß die jun
Fräulein die vordern Gemächer des Gebäudes (
g,) die Verehlichte hingegen die hintern und me
versteckten Zimmer inne hätten; dessen Wiedersp
aber/bey unserer freyen Lebens-Art/um der lustig
Aussicht willen/ sehr offt zu geschehen pfleget. V
dieser Unterscheidung der Mannszimmer von d
Frauenzimmern / und übrigen Eintheilung d
Häusser/ wie solches bey den Griechen üblich gew
sen / handelt Vitruvius mit mehrerem Lib. V
Cap. X.

VIII. Damit wir nun auch / wie wir es einmal angefangen haben / von der Eintheilung des Tempels Salomonis hier etwas überhaubt anmercken / ist über dasjenige / was schon in vorhergehenden Capiteln gelegenheitlich erinnert worden / und hiehero eigentlich gehöret / mit höchstkluger Absicht (1) das Heilige und Allerheiligste welche von den Unheiligen weder betretten noch eingeschauet werden solten / nicht nur durch so viel darvor ligende grosse Vorbäue bedecket / sondern auch von dem dreyfachen Eingang / von Morgen / Mittag und Mitternacht / ab- und zu hinterst an der Seiten gegen Abend / wo ohne dem die Mauer keine Oeffnung / durch welche man zum Tempel hätte kommen können / zuruck gelegt worden; (2) mehrers erhaben / als die übrige Gebäude / die stuffenweis niedriger waren / so daß man von den äusseren und geringeren Theilen zu denen inwendigeren und edleren jederzeit über etliche Stuffen auffsteigen muste: (3) Die drey äussere Haubt-Thore / und andere drey inwendige / sagten einander so zu / daß der Eingang in den inwendigen Vorhof / welcher gleichsam der Mittel-Punct war / aller offentlichen Andacht und in Opffer bestehenden Gottesdienstes / wohin das gantze Volck Israel zusammen kame / von einer Seiten so leicht als von der andern war: (4) Zu eben solchem Ende giengen alle äussere Vorhöfe Israelis um den innern Vorhof der Priester in gleicher Weite herum u. s. w. welches aber / wie auch das vornehmste von dem vorhergehenden / wir nur mit schlechten Linien-Rißen (ohne deren Hülff man nicht / wie die Baumeisterische Eintheilungen

verwandt seyn/ begreiffen kan) in folgendem Capitel erläutern / und also gemächlich die Bahn zur Praxi selbsten von der Eintheilung machen wollen.

Ehe wir aber hierzu schreiten/wollen wir was noch von allgemeinen Regeln der Eintheilung übrig ist/ kurtz zusammen fassen / und zwar / daß wir (1) schier überflüssig erinnern / weilen der Gewerbe und Handwercker fast unzehliche Arten sind / müsse man eine solche Eintheilung machen / des Hauses / der Kammern und Werckstätten / wie es zu eines jeden Zweck und Gebrauch am bequemsten und tauglichsten seye ; welches dasjenige / so wir oben in der Einleitung Cap. II. num. I. II. III. von der Klugheit und Vorsichtigkeit / die an einem Baumeister erfordert werde / gesagt haben / noch mehrers bekräfftiget : (2) Die Austheilung auf den Land-Häusern / die von der / welche in Städten beobachtet wird / gantz zerschieden ist / und zu Vitruvii Zeiten in Italien vornemlich zwölff Theil begriffen hatte / wiederhohlen wir hier / aber nur kürtzlich / weilen einiges davon schon berühret worden ; nemlich die Küche solle auf einer Seiten nahe an dem Küh-Stall / auf der andern an die Bad-Stuben angeleget werden / auch die Presse nicht weit davon seyn / auf daß es mit Zubereitung der Oliven um so leichter hergehe : Nächst der Preß gehöret der Wein-Keller / aber so / daß die Keller-Löcher gegen Mitternacht sehen / gleichwie hingegen die Oel-Keller gegen Mittag gekehret seyn müssen : Schaf- Ziegen- und Pferd-Ställe soll man nicht weit von dem Haus / an einem warmen Ort bauen / doch daß

die letztere nicht gegen einem Feuer-Heerd zu ligen kommen: die Scheunen / Korn-Häuser und Mühlen sollen hingegen weit von dem Haus entlegen seyn / wegen der grossen Gefahr / die bey entstehender Feuers-Brunst zu besorgen stehet. (3) An einem jeden Gebäu / so von einer Wichtigkeit ist / solle der Eingang oder die Haupt-Thüre mitten an der Vorwand seyn / damit der Zugang zu den Gemächern beyderseits lincker und rechter Hand gleich bequem fallen möge; welches zumal / wann die Fenster an beyden Seiten an Zahl und Grösse einander gleich sind / zur Stärcke und Zierde des Hauses viel beyträget: (4) Die heimliche Gemächer (weilen die Bequemlichkeit nicht zuläst / solche neben andern unachtbaren Plätzen in das unterste Geschoß des Hauses zu verbannen) sollen nicht mitten in das Haus / sondern an die äusserste Ecken desselben / so viel möglich ist / kommen / oder doch / wo es die Gelegenheit nicht anderst leiden will / zum Exempel wegen der Haupt-Wendeltreppen also versteckt / und von oben mit Lufft-Löchern versehen werden / daß nicht der Gestanck sich durch das gantze Hauß ausbreiten möge; nimmermehr aber solle (wie an Theils Höfen zu geschehen pfleget / und wir auch an dem Schloß zu Tübingen angemercket haben) zu jeglichem Gemach ein absonderliches Privet angebauet werden; weilen doch einem Fremden mit dergleichen Bequemlichkeit / worbey zehenmal grössere Beschwerlichkeiten sind / wenig gedienet / und wo einige ferne zu gehen allzufaul wären / ihnen doch auf andere Art zu rathen ist.

Das

Das VI. Capitel.

Worinnen die Eintheilung des Tempels Salomonis im Haupt-Riß vor Augen gestellet wird.

I.

DEn Haupt-Riß und Eintheilung von dem Platz des eigentlichen also genanten Tempels mit den umliegenden Vorhöfen der Israeliten u. s. w. zu machen / beschreibe man (1) Fig. (XV.) nach einem Maßstab / der so groß kan genommen werden / als es die Grösse der Tafel oder des Papiers leiden mag / einen Schacht / dessen Seite 500 Theile / als so viel Ehlen halte: Oben müste Niedergang / unten Morgen / oder Aufgang / zur Rechten Mitternacht / und zur Lincken Mittag gezeichnet werden. (2) Jede Seite dieses Schachts theile man erstlich in zwey Theile (und kan man die mittlere Puncten mit 5 bezeichnen) und jeden zweyten Theil wiederum in 9 andere / schreibe auch anbey von den Ecken des Schachts gegen die mittlere Puncten die Zahlen 1 / 2 / 3 / 4 (3) Jede gegeneinander überstehende Puncten 1 und 1 / und 2 / 3 / 4 und 4 / ziehe man mit Creutz-Linien zusammen / so wird der gantze Platz nach dem Haupt-Riß eingetheilet seyn in grosse Schacht A, A, A, u. s. w. vor die Höfe oder Himmel-offene Plätze in kleine Schachte B, B, B u. s. w. vor die Thürme und länglichte recht Ecke C, C, C u. s. s. vor die Lauben.

II. Die zwey mittlere grosse Schacht / A†. A†, die oben gegen Niedergang liegen / samt dem recht Eck C † darzwischen / geben einen einigen Hof / in welchen der rechte Tempel / worinnen vornemlich der Gottesdienst gehalten wurde / gelegen ist gewesen / und zwar so / daß der allermittelste Schacht a b c d, so nur mit einer Gatter-Wand von dem Tempel abgesondert ware / den Vorhof der Priester ausmachte / in welchem der eherne Altar war / mit allen seinen Zugehör und umzogenen Graben umher 20 Ehlen in die Länge und Breite enthaltend; der übrige Platz aber b c f e den Tempel selbsten oder das Hauß GOttes begriffe / welches nach seinem äusseren Umfang also gezeichnet werden müste: Denen Seiten be, ef, fe, werden in der Weite von 26 Ehlen gleichlaufende Linien gezogen / und eine Linie mitten durch das Recht-Eck von Mittag gegen Mitternacht / welche durch ihren Durchschnitt den länglichten Platz 1 / 2 / 3 / 4 / bezeichnen. Weiters werden von 2 und 3 zwölff Ehlen hinaus gesetzt in 5 und 6 / und von dannen mit b c und c f gleichlaufende Linien gezogen biß an die Seiten des grösseren Schachts zu äusserst gegen Abend / nemlich in 8 und 7; und also wird man den Platz / worauf das gantze Haus GOttes kommen muß / mit Zahl-Figuren umschrieben haben; aber der eigentlichere Grundriß davon gehöret noch nicht hieher.

III. Was aber die Anordnung der Thor anbelangt / durch welche man von Morgen / Mittag und Mitternacht gehen muste / um in den Vorhof

der

der Priester/ und so ferner in den Tempel oder das Hause GOttes zu kommen / ist deren Haupt-Riß noch hier beyzubringen. Deren waren nun zwey auf dreyen Seiten / von Morgen nemlich / Mittag und Mitternacht / das äussere P, und das innere p. mitten gegen dem Vorhof der Priester / damit der Brandopffer Altar / von welcher Seiten man hinein kam / gleich in die Augen fallen möchte; von Abend aber gienge kein Thor durch die Halle der Israeliten / als welche gantz nahe an dem Aller-heiligsten gelegen. Wann man also die mittlere Puncten 5 und 5 mit blinden Linien zusammen ziehet/ und beyderseits solcher Linien in der Weite von 14½ Ehlen oder des vierten Theils der Weite 4/ 5/ gleichlauffende Linien ziehet auf den Seiten von Mittag/ Morgen und Mitternacht/ so breit als die Lauben sind/ wird man den Haupt-Riß so wohl von den äusseren als inneren Thoren.

IV. Weilen ferner zu diesem gantzen / so weitläufftigen Gebäu niemanden der Zugang durch bemeldte Thore erlaubet ware/ als dem Volck Israel / wurde noch um anderer Völcker willen / damit solche nicht gäntzlich abgehalten wurden / auch nur in die Nähe von diesem heiligen Ort zu kommen/ ein raumiger Hof rings um diese Vorhöf der Israeliten samt deren Lauben umher / angeordnet/ und dahero der **Vorhof der Heiden** genennet / worzu man von allen vier Seiten der Welt durch eben so viel Thor (die aber sonder Zweifel so prächtig nicht als jene erstere gebauet gewesen) kommen kunte. Der Haubtriß aber davon ist gantz leicht

zu machen / wann man nur in der Weite von 100 Ehlen (welches zwar in Heil. Schrifft nicht ausdrücklich gesetzt / sonsten aber aus der Gleichähnlichkeit der Israelitischen Vorhöfe / und den Regeln der Symmetrie von Goldmann nicht übel gemuthmasset wird) eine neue Vierung um jene innere / und ferner in der Weite von 50 Ehlen/die dritte / so noch grösser / vor die Laube oder Halle beschreibet.

V. Wann wir Villalpando beypflichten wollen/ (Tom. II. Part. II. Cap. XIII. p. 176.) so ist um diesen Vorhof der Heiden/ wie es nicht nur die Noth erforderte/ sondern auch die Heil. Schrifft Ezech. XL. 5. andeutet/ eine Vormauer oder Gitter herum gegangen/ so daß ein Platz von 50 Ehlen darzwischen wäre / und also die eine Seite der Mauer nach deme / was wir bißhero gesetzet haben / 900 Ehlen / gleichwie an der Halle der Heiden die äussere Seiten 800 / die innere 700 Ehlen gewesen wäre.

Die

Die III. Abtheilung.

Von denen Regeln/die von der Auszierung und Schönheit der Gebäude handeln.

Das I. Capitel.

Von der Schönheit und den Zierathen der Gebäude überhaupt.

I.

SIntemalen die Auszierung ein jeglich Ding annehmlich/ und/ wie das Sprichwort lautet/ das Kleid den Mann machet/ sind jederzeit die Baumeister nicht weniger um die Zierathen der Gebäude als um deroselben Stärcke und Bequemlichkeit besorgt gewesen/ jedennoch daß sie diese Haupt-Regul zum voraus setzen: **Die Auszierung soll nicht überflüßig oder unmäßig seyn/ und der Unterscheid zwischen Bau-Zierden und Tischer-Arbeit wohl in Acht genommen werden.**

II. Damit wir aber den eigentlichen Ursprung und Eigenschafft der Schönheit und Annehmlichkeit/ die bey Aufrichtung der Gebäude zu suchen ist/ genauer und gründlich untersuchen/ könnten deren wohl und bequem zweyerley Arten gesetzt werden; Eine selbstständige und wahrhafftige Schönheit/ die von sich selbst und nothwendig gefallen muß/ nicht nur denen/ welche die Bau-Kunst verstehen/ sondern auch die darinnen unerfahren sind (Vitruv.

Lib. VI. in fine) und eine frey-erwählte Schönheit/ da der Grund und Ursach/ warum etwas gefället/ nicht so wol in der Sach selbsten/ als auf gewissen Umständen/ der Leute Meynung/ Gebrauch und Herkommen beruhet. Die erstere Schönheit bestehet vornemlich in dreyen Stücken: (1) in der Symmetrie, das ist/ in schöner Ubereinstimmung aller Glieder und Theile u. s. w. (Siehe hievon Vitruv. Lib. 1. Cap. 2.) in Vortrefflichkeit des Zeuges/ und in der Nettigkeit oder genauen Ausarbeitung aller Glieder; deren jene nach Vitruvii Urtheil (Lib. VI. Cap. XI.) auf des Bau-Herrn freyen Willen/ diese aber auf der Arbeits-Leute Fleiß und Kunst-Erfahrenheit ankommt. Die letztere meynet Perralt bestehe darinnen/ daß man mit Verstand die eigentliche Schönheit anzubringen wisse/ und die überall aufgenommene Regeln beobachte; und zwar führet er von jenem zwey Exempel aus Vitruvio an: eines von den Vorstechungen/ die man gleich unter die Fugen der Steine richten solle/ damit diese darhinter versteckt würden; das andere von Schnitzwerck und Zierrath aus Gypß/ daß man solche in Winter-Gemächern nicht gebrauchen müsse/ welche Erinnerung Lib. VII. Cap. 3. (nicht 4) mit vielen Worten ausdrücklich zu lesen ist.

III. Von der Regulmäßigkeit aber oder denen Gesetzen guter Verhältnuß/ die bey Anordnung der Glieder in der Bau-Kunst in Acht genommen werden sollen/ erinnert ferner hochgedachter gelehrte Mann/ daß deren Beobachtung vornemlich aus zweyen Ursachen/ denen/ die der Bau-Kunst kundig

sind/ annehmlich fallen müste; erstlich/ weilen die m iste gantz Vernunfft-mäßig sind/ als wann erfordert wird/ daß die unterstützende und tragende Theile stärcker seyn sollen als die/ so getragen werden/ zum Exempel/ die Säulen-Füsse stärcker als die Säulen/ der untere Theil der Säulen stärcker als der obere/ u. s. w. Zum andern/ weilen sie durch ein Vorurtheil und Gewohnheit schon angenommen worden/ welches eines von den vornehmsten Gründen der Schönheit seye/ und an der Kleider-Form könne wahrgenommen werden/ welche man gemeiniglich deßwegen vor schön hält/ weilen sie an Herren-Höfen beliebet worden/ solte sie auch schon öffters der gesunden Vernunfft gantz zuwider seyn/ wie/ zum Exempel/ zugelassen wird/ daß an den Streiffen des Unter-Balckens und Auszierungen der Thüren oder Thor das stärckere auf dem schwächeren ruhe/ aus keiner andern Ursach/ als weilen in einigen Wercken der Alten/ die man sonsten vor recht schön muste passiren lassen/ dergleichen ist angemercket worden.

IV. Im übrigen wird alles/ was auch von Schönheit aus gedachter Regulmäßigkeit und anständiger Verhältnuß und Ebenmaß aller Glieder entspringen kan/ vornemlich an dreyen Stücken/ nemlich an den Säulen/ an den Giebeln (Frontons) und Einfassungen (les Chambranles) gesehen: deren Vielfältigkeit/ gleichwie die fünff bekannte Ordnungen/ also eben so viel Arten von Gebäuden gezeuget hat/ wie wir an gehörigem Ort mit mehrern ersehen werden. (besiehe inzwischen Vitruv. Lib. III.)

V. Es

V. Es gedencket aber Vitruvius Lib. I. Cap. II. unter denen Stücken/ woraus denen Gebäuden einige Schönheit und Lieblichkeit zuwachsen kan/ noch über dieses der Wohlgereimtheit (Eurythmiæ) und der Geziemenheit (decoris) und zwar/ was diese anbetrifft/ erkläret er solche weitläufftig genug und ziemlich deutlich; er suchet nemlich alle Geziemenheit entweder in der Stellung/ indem er haben will/ man soll zum Exempel die Tempel/ welche dem Jupiter/ dem Blitz/ dem Himmel/ der Sonnen/ dem Mond/ gewidmet werden/ unter freyen Himmel und unbedeckt hinstellen/ der Minervæ, Marti und Herculi aus der Dorischen Ordnung/ der Veneri hingegen/ Floræ, Proserpinæ, Nymphen/ aus der Corinthischen/ der Junoni, Dianæ, Baccho u.s.w. aus der Jonischen Ordnung ihre Tempel erbauen/ u.s.w. dessen er überall klare Ursachen beyfüget: oder er suchet sie in der Gewohnheit und Gebrauch/ und hält/ zum Exempel/ vor ungeziemend/ wann bey Gebäuden/ die inwendig prächtig angegeben sind/ niedrige Eintritt und schlechte Vorschöpff wären/ oder wann bey Jonischen Ordnungen drey Schlitz/ in der Dorischen Zahnschnitte u. s. w. wider die Gewohnheit angebracht würden: oder er leitet solche endlich aus der Natur selbsten her/ indem er zum Exempel alle Tempel/ insonderheit aber/ die dem Æsculapio, der Saluti und dergleichen Göttern/ welche denen Krancken und der Gesundheit/ solche entweder zu erhalten oder wieder zu geben/ vorgesetzt sind/ gewidmet werden/ an den allergesundesten Plätzen will aufgerichtet wissen.

VI. Wann

VI. Wann er aber in besagter Stelle die Geziemenheit beschreibet/ daß sie seye ein annehmliches Aussehen/ da ein Gebäu nach der Zusammensetzung seiner Glieder wohl in die Augen falle/ und noch hinzu thut/ dieses werde erhalten/ wann die Glieder eines Wercks sich wohl schicken/ die Höhe gegen der Breite/ die Breite gegen der Länge/ und durchgehends alles eine gute Ebenmaaße habe oder Symmetrie, ist fürwahr nicht abzusehen/ worinnen die Wohlgereimtheit (Eurythmie) von der Ebenmaaß (Symmetrie) unterschieden seye/ welche er doch gleich selbsten/ als eine gantz andere Sach/ absonderlich beschreibet/ daß sie seye eine schickliche Ubereinstimmung der Glieder des Wercks selbsten untereinander/ und Zusagung eines jeglichen Theils absonderlich/ wie die Gestalt der gantzen Figur es erfordert/ und diese seine Beschreibung bald darauf mit dem Exempel des Arms/ Fusses/ Hand/ Fingers und anderer Theile des menschlichen Leibes erläutert/ unter welchen dergleichen Symmetrische Zufogung gefunden werde. Es scheinet aber auch Philander in seinen Noten über Vitruv. Lib. VI. Cap. II. beynahe die Eurythmie mit der Symmetrie zu vermengen/ wann er erst-angezogener Beschreibung der Vitruvianischen Eurythmie diese Worte beyfüget: Diese Artlichkeit entstehet aus vorgeschriebenen Symmetrien/ u. s. w. Bey Wottonio ist die Eurythmie eine schöne Ubereinstimmung zwischen dem gantzen Gebäu und dessen

Theilen/

Theilen/ worinnen er vielleicht der Beschreibung Vitruvii noch näher kömmt.

VII. Es wird aber/ wie ich glaube/ deutlicher heraus kommen/ wann wir das eine Symmetrie, das ist/ wie es das Wort mit sich bringet/ eine feine Ebenmaaß / Verhältnuß oder Gegeneinander-Messung nennen/ wo eine schöne Proportion und Verhältnuß der Maaßen vorkommt / man halte entweder einen Theil gegen seinem gantzen/ oder gegen einem andern Theil/ die Länge gegen der Breite/ oder die Breite gegen der Höhe/ u. s. w. die Eurythmie aber/ Wohlgereimtheit/ oder schickliche Stellung u. s. w. nicht so wol in schöner Verhältnuß der Grösse und Maaße/ als in der tauglicher Stellung/ Ordnung/ Verbindung/ Abwechslung/ und schönen Gegenstand der Glieder bestehen lassen: gleichwie/ zum Exempel/ an dem schönen Gebäu des menschlichen Leibes diß eigentlich zu reden eine Symmetrie ist/ daß die Höhe des menschlichen Haupts vom Kinn an biß oben auf den Scheitel den achten Theil ausmacht der gantzen Höhe des Leibs/ daß eben diese Höhe gleich ist der Ausspannung beyder Arme/ daß wann man die Arme so ausstreckt/ daß sie doch am Elenbogen einwarts gebogen sind/ und mit den äussersten Finger-Spitzen mitten auf der Brust einander berühren/ solches die Helffte der Höhe betrage / die Länge des Fusses den sechsten Theil derselben/ daß die gantze Höhe des Haupts in drey gleiche Theile abgetheilet ist/ nemlich von Scheitel biß an die Quer-Linie der Augbraunen/ von da an biß unten an die Naß-

löcher/

scher/ von diesen biß zu unterst an das Kinn/ u. s. w. ingegen gehöret das zur Eurythmie oder Wohlereimtheit/ daß an den Augen/ Ohren/ Armen u. s. w. das/ was zur Rechten ist/ deme zur Lincken schön zusaget/ daß alles in einer Waag-rechten Linie schön gesetzet ist/ die Nase just mitten zwischen beyden Augen und Ohren/ die Brust zwischen den Armen/ der Nabel zwischen den Rippen u. s. w. zu sehen kommt. Aber nun werden wir müssen die meisten von solchen Quellen/ woraus die Baumeisterische Schönheit entspringet/ und welche wir bißhero gleichsam nur ferne mit ausgereckten Fingern angezeiget haben/ näher und genauer besehen/ und zu dem End in so viel Capiteln jede absonderlich abhandeln.

Das II. Capitel.

Von der eigentlich also genannten Symmetrie, Ebenmaaß oder Wohl-Verhältnuß.

I.

Diese bestehet in geziemender Verhältnuß aller Theile so wol gegen sich selbsten untereinander/ als gegen dem gantzen Stück/ dessen Theile sie sind/ und wird nach Vitruvii Urtheil (Lib. III. Cap. I.) nicht besser erhalten in einem jeden Baumeisterischen Werck/ als wann sich die Stück daran so gegen einander verhalten/ als wie die Glieder an dem Leib eines wohl-gewachsenen Menschen/ an welchem gedachter Kunst-erfahrner

Mann

Mann wahrgenommen/ daß an dem Haupt-Bein biß zu oberst der Stirne/ wo die Haare anfahen/ wie auch in der flachen Hand von dem Geleich biß zu äusserst des mittlern Fingers/ es just den zehenden Theil der gantzen Höhe betrage; an dem gantzen Haupt aber von dem Kinn an/ biß an den Scheitel zu oberst/ den achten; von der Brust zu oberst biß an das Haar/ item die Länge des Fusses/ den sechsten/ biß zu oberst an den Scheitel/ und die Länge des Elenbogens/ den vierten; die gantze Höhe des Angesichts gegen dem untersten Theil desselben/ vom Kinn biß an die Nasenlöcher/ gegen der Nase von dannen biß mitten an die Augbrawnen/ und gegen dem übrigen Theil biß vollends an die Haar/ dreyfache Verhältnuß habe u.s.w. Und dadurch/ sagt er/ haben die alte Mahler und Bildhauer so unsterblichen Ruhm erhalten/ weilen sie auf diese und dergleichen Verhältnüssen der übrigen Theile des Leibs fleißige und genaue Acht gegeben. Er erinnert auch nicht ohne Ursach/ es seyen die Maßen/ welche in allen Wercken nöthig wären/ aus den Gliedern des menschlichen Leibs zusammen gesammlet worden/ nemlich ein Digitus oder Finger-Breite/ (sonsten Zoll) ein Fuß/ eine Ehlen u. s. w. und schärffet anbey ein/ daß bey allen Gebäuden/ sonderlich aber die zum Gottesdienst gewidmet würden/ jegliche Glieder zur Haupt-Summ der gantzen Grösse eine schickliche Zusammenstimmung der Gegen-Messungen haben sollen.

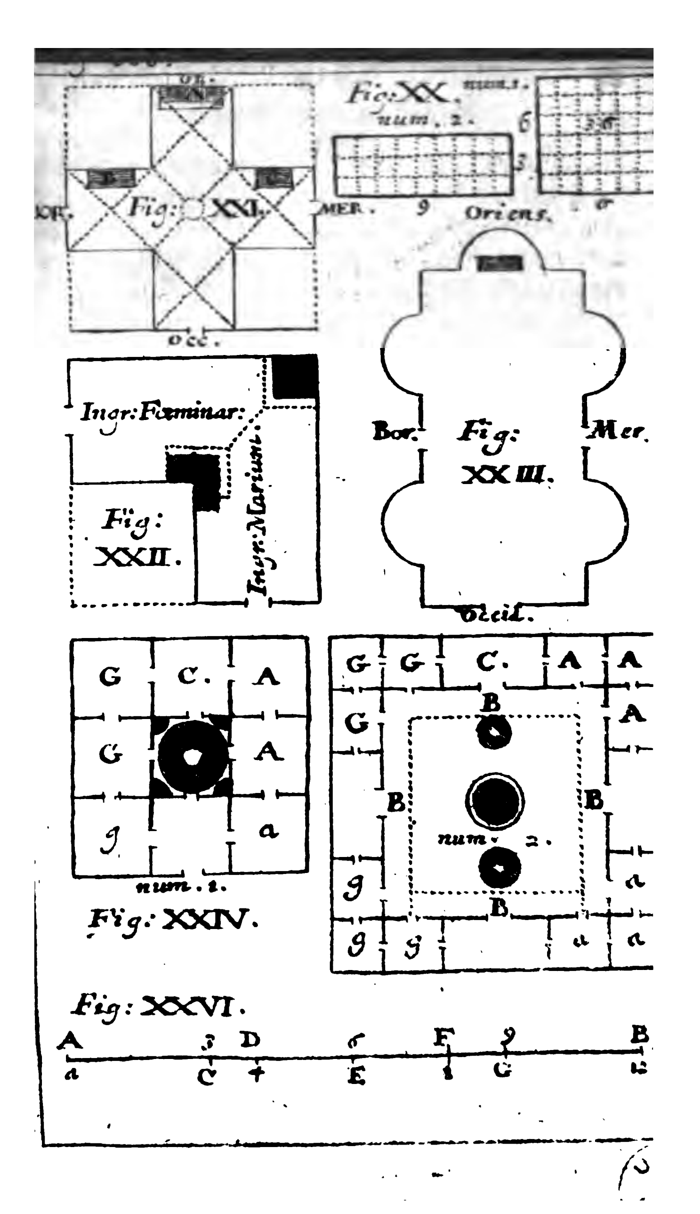
II. Von welcher General-Regel Vilalpandus Tom. II. Explan. p. 472, uns ein schönes Exempel

in den Lauben des Tempels Salomonis giebet/ d
r zeiget/ daß jede Lauben 50. Ehlen breit/ 10
Ehlen lang/ und noch über dieses in 8. interco
umnia oder Zwischen-Weiten/ und deren Brei
n drey Spatzier-Gänge abgetheilet gewesen/
daß sie mit den wundersamen Verhältnussen de
gantzen menschlichen Leibes gäntzlich übereinsti
meten: sintemalen/ gleichwie die gantze Höhe ein
Mannes 6. Fuß ist/ die ausgestreckte Arme eben
viel betragen/ also/ wann die Arme mitten über d
Brust so gegeneinander gebogen werden/ daß si
die zwey mittlere Finger zu äusserst einander berü
ren/ von einem Elenbogen zum andern derselbe
Fuß Breite/ und mitten innen die Brust liegen ha
u. s. w. vornemlich aber/ erinnert er/ sey in Ac
zu nehmen/ daß die gantze Länge der Lauben in ac
gleiche Theile eingetheilet worden / wodurch d
Mittel-Punct der Säulen gefunden wurden/ eb
als wie das Haupt des Menschen vom Kinn biß
oberst an den Scheitel/ der achte Theil des Me
schen Höhe ist/ und wann seine gantze Länge in
andere gleiche Theile eingetheilet wird/ solche Th
le einige vornehmste Stücke des menschlich
Cörpers/ als die Brüste/ der Bauch/ die Scha
u. s. w. sind.

III. Diejenige aber / welche auch den Gru
oder die Ursache anzeigen wollen/ warum sich d
Menschen Gemüth an denen Verhältnüssen d
menschlichen Leibs-Gestalt/ und so folglich auch d
nach solcher Ebenmaß aufgeführten Gebäuden
sehr erlustige / daß es scheinet / als wann es a
Schönheit einig und allein hierinnen suchete/ v

meynen solche in musicalischen Zusammenstimmungen gefunden zu haben/ indem sie wahrgenommen/ daß alle ihre Annehmlichkeit herrühre aus einer leicht-verständlichen Verhältnuß des gantzen Monochordi gegen allen seinen Theilen/ mit welchen es zustimmet: Und daher kommt ohne Zweiffel/ daß Vitruvius, als aller Baumeister Groß-Vatter Lib. V. Cap. III. und IV. von den harmonischen Zusammenstimmungen hauptsächlich und weitläufftig gehandelt hat. Welches aber diejenige Proportiones oder Verhältnusse seyen/ die dergleichen Zusammenstimmung machen/ das zeigen die Musici an einem Monochordo oder einsaitigen Instrument/ so auf eine gewisse Weiß eingetheilet ist/ folgender Gestalt: Wann man eine Saiten/ über 2. Steg gespannet/ AB (Fig. XXVI.) theilet in 4. Theil/ in den Puncten C, E, G, und wiederum in 3/ in den Puncten d und F; wird man ein Monochord haben/ an welchem die vornehmste musicalische Zusammenstimmungen können gezeiget werden: dann streicht oder schlägt man die gantze Saiten AB und darnach den Theil AG (gesetzt/ der Steg stünde in G, daß AB sich verhielte zu AG, wie 12 zu 9/ das ist/ wie 4 zu 3/ in über drittheiliger Verhältnuß) wird es die Consonanz geben/ welche die Griechen Diatessaron genennet: greifft man abermal die Saiten und den Theil AF davon (wann nemlich der Steg in F stünde/ und sich AB zu AF verhielte wie 12 zu 8/ das ist/ wie 3 zu 2 in anderthalbiger Verhältnuß) werden sie die Zusammenstimmung/ Diapente genannt/ machen; rühret man die gantze Saiten und den Theil AE

(wo



OR.
Fig: XX.
num. 1.
num. 2.
6
36
3
9
6
BOR.
Fig: XXI.
MER.
Oriens.
Occ.
Ingr: Fœminar:
Fig: XXII.
Ingr: Marium.
Bor.
Fig: XXIII.
Mer.
Occid.
G
C.
A
G
A
g
a
num. 1.
Fig: XXIV.
G
G
C.
A
A
B
G
A
B
B
num. 2.
g
a
B
g
g
a
a
Fig: XXVI.
A
3
D
6
F
9
B
a
C
4
E
8
G
12

zwo die Verhältnuß wie zwischen 12 und 6/ das ist/ 2 und 1 oder doppelt seyn würde) entspringet die Consonanz, so sie Diapason nennen/ und unter denen einfältigsten die dritte ist. Rühret man aber die gantze Saite und den dritten Theil AD (welche Verhältnuß ist wie 12 zu 4/ das ist/ 3 zu 1/ oder dreyfach) entstehet eine zusammengesetzte Consonanz *Diapason cum diapente*, und endlich noch eine andere zusammen gesetzte/ Disdiapason genannt/ zwischen der gantzen Saiten und deren vierdten Theil AC, allwo die Verhältnuß ist wie zwischen 12 und 3/ das ist/ 4 und 1/ oder vierfach.

IV. Aus welchem leicht zu schliessen ist/ daß das Gemüth an folgenden fünff Verhältnussen/ (weilen auch nemlich solche am leichtesten zu begreiffen sind) die gröste Belustigung finde: nemlich in der

Doppelten	2 zu 1 in der Music	Diapason die Octav.
Dreyfachen	3 zu 1 - - -	Diapason cum diapente. Octav mit der Quint.
Vierfachen	4 zu 1 - - -	Disdiapason. zwey Octaven.
Anderthalbigen	3 zu 2 - - -	Diapente, die Quint.
Ubeꝛdrittheiligen	4 zu 3 - - -	Diatessaron die Quart.

Dahero auch in der heutigen Bau-Kunst solche am öfftersten vorkommen/ sonderheitlich die erste/ als die allereinfältigste / an deren sich der höchste Baumeister schier überall gantz sonderlich belustiget hat; sintemalen nicht nur die Hohen aller Thüren und Fenster gegen ihre Breiten in doppelter Verhältnuß waren / sondern absonderlich auch der Vorschopff oder Lauben vor dem Allerheiligsten die Länge von 20. und die Breite von 10. Ehlen (3. Reg. VI. v. 3.) gleichwie der Tempel oder das Heiligthum die Länge von 40/ und die Breite von 20 Ehlen gehabt haben: also auch waren die äussere drey Thore und so viel innere/ welche mitten durch die Lauben auf den Seiten von Morgen/ Mittag und Mitternacht gegangen/ 50. Ehlen lang/ und 25. Ehlen breit/ gleichwie die Lauben selbsten 100. Ehlen Länge und 50. Breite hatten; also auch/ da die Zwischen-Weite der Säulen von 10. Ehlen gewesen/ ware die Höhe der Säulen zwantzig u. s. w.

V. Nachdeme aber weder diese doppelte Verhältnuß/ noch auch die übrige wenige/ deren wir erst oben gedacht haben/ bey so grosser Anzahl allerhand Stücken (besonders der Glieder an den Säulen) überall in acht genommen werden funten/ ja auch das/ was an sich selbsten schön ist/ diese Art hat/ daß/ wann es zu offt kommet/ man seiner endlich überdrüssig wird/ hingegen/ wo man hie und da zur Abwechslung etwas untermenget/ es um so besser in die Augen fällt; sind auch andere Verhältnusse/ die eben so wol nicht schwer zu begreiffen sind/ so wol in jenem Göttlichen Tempel-

Bau

zan hin und wieder zugelassen worden/ als auch noch heutiges Tages bey den kostbaresten Gebäuen zulässlich und üblich; worunter/ nach oben gemeldten/ die beste sind:

Die Fünffache	5	gegen	1.
- Sechsfache	6	gegen	1.
- Zwey über drey-theilende	5	gegen	3.
- Uber viertheilig	5	gegen	4.
- Uber fünfftheilig	6	gegen	5.
Die aber nur zuweilen angehen			
- Uber achttheilig	9	gegen	8.
- Uber neun-theilig	10	gegen	9.
Die doppelt zwey über dreytheilende	8	gegen	3.
- Dreyfach über dreytheilig	10	gegen	3.
- Drey über fünff-theilende	8	gegen	5.
Die doppelt zwey über fünfftheilende	12	gegen	5.

VI. Damit wir aber dieses Capitel mit einem Exempel der genau in Acht genommenen Symmetrie, ausser der H. Schrifft beschliessen / finden wir an dem Krantz der Corinthischen Ordnung nach Goldmann/ (1) daß das Riemlein und kleineste Glied (Regula) (c) (conf. Fig. 8. pag. 9. Tyr. Archit. Civil.) die Höhe hat von 12 solcher Theilichen/ deren der Modul oder Halbmesser der Säulen hält 360; (2) Das Reiflein/ (d) Astragalus 18. (daß also zwischen diesen 2. kleinen Gliedern die anderthalbige Verhältnuß/ wie zwischen 2 und 3) (3) Der Uberschlag (p) supercilium, und der Hollkehlen (f) Cymatium doricum 24 (in doppelter Verhältnuß mit dem Riemlein/ und anderthalbiger mit dem Reiffen) (4) der

Kehlleisten (g) über den Sparren-Köpffen (rr) Cymatium Lesbium 36. (mit dem Riemlein in dreyfacher/ mit dem Reiffen in doppelter/ mit dem Uberschlag und Holleisten in anderthalbiger Verhältnuß.) (5) Die übrige Kehlleisten (g) 48 (mit dem Riemlein in vierfacher/ mit dem Reiffen in doppelt zwey über drey theilender/ mit dem Uberschlag und Holleisten in doppelter/ mit dem Kehlleisten über den Sparren-Köpffen in anderthalbiger Verhältnuß.) (6) Der Wulst (aa) Echinus 60 (mit dem Riemlein in fünfffacher/ mit dem Reiffen in dreyfach über dreytheiliger/ mit dem Uberschlag und Holleisten in doppelter anderthalbigen/ mit dem kleinen Kehl-Leisten in zwey über drey theilender/ mit den grössern Kehl-Leisten in übervier-theiliger Verhältnuß.) (7) Das Band (mm) Tænia (vielleicht unten über der Aushöhlung des Krantzes/ welches nicht vor gewiß sagen kan.) 72 (mit dem Riemlein in sechsfacher/ dem Reiffen in vierfacher/ dem Uberschlag und Hol-Leisten in dreyfacher/ mit dem kleinen Kehl-Leisten in doppelter/ mit den grössern in anderthalbiger/ mit dem Wulst in überfünfftheiliger Verhältnuß. (8) Der Kinn-Leisten (e) Sima, 96 (und also in achtfacher Verhältnuß mit dem Riemlein/ mit dem Reiffen im fünfffach über-dritttheilender/ mit dem Uberschlag und Hol-Leisten in vierfacher/ mit dem kleinen Kehl-Leisten in doppelter zwey über dreytheilender/ mit dem grossen Kehl-Leisten just in doppelter/ mit dem Wulst in drey überfünfftheilender/ mit dem Band in überdrittheiliger) (9) Der Krantz-Leisten (m) Corona, 108 (mit dem

Riemlein in neunfacher/ mit dem Reiffen in sechs-facher/ mit dem Uberschlag und Hol-Leisten in vier-fach anderthalbiger/ mit dem kleinen Kehl-Leisten in dreyfacher/ mit dem grossen in doppelter über viertheiliger/ mit dem Wulst in vier über fünfftheilender/ mit dem Band in anderthalbiger.) (10) Und endlich der Sparren-Kopff (rr) Mutulus, 120 (mit dem Riemlein in zehenfacher/ mit dem Reiffen in sechsfacher zwey über dreytheilender/ mit dem Uberschlag und Hol-Leisten in fünfffacher/ mit dem kleinen Kehl-Leisten in dreyfacher über-dritttheiliger/ mit dem grossen in doppelt andert-halbiger/ mit dem Wulst in just doppelter/ mit dem Band in zwey über dreytheilender/ mit dem Rinn-Leisten in über viertheiliger/ mit dem Krantz-Leisten in über neuntheiliger Verhältnuß.

VII. Wolte aber jemand diese gegeneinander Messungen mit den kleinsten Zahlen als möglich ist/ gerne ausgedrucket wissen/ der darff nur die Maaß des Riemleins/ als des kleinsten Gliedes/ von zwölff Theilichen nehmen/ so wird er aus bißher angemerckten gar leicht abnehmen können/ daß sich die Höhe des Riemleins verhalte wie 1/ des Reiffens wie anderthalb/ des Uberschlag und Hol-Leistens/ wie 2/ des kleinen Kehl-Leistens wie 3/ des grossen wie 4/ des Wulstes wie 5/ des Bandes wie 6/ des Rinn-Leistens wie 8/ des Krantz-Leistens wie 9/ und endlich der Sparren-Köpffe wie 10/ (daß also die Zahl 7 allein davon ausgeschlossen geblieben) welche Zahlen alle absonderlich gegen die andere gehalten oben angezeigte Verhältnussen geben werden; und ob diese schon nicht alle einander gleich wohl-

verständlich seyn/ wird man doch kein Glied darunter finden/ welches nicht mit einem und andern eine sehr leichte und dahero dem Gemüth höchst angenehme Verhältnuß habe/ welches sich auch an der übrigen/ obwolen etwas schwereren Abwechslung belustigen wird. Und sollte es nicht viel grössere Mühe kosten zu erweisen/ daß nicht weniger artliche Verhältnusse überall/ auch in den Auslauffungen und Vorstechungen der Glieder sich finden / wann es hier nöthig wäre.

Das III. Capitel.

Von der eigentlich also genannten Wohlgereimtheit und Geziemenheit.

I.

WAs durch die Eurythmie oder Wohlgereimtheit in dero genauen Verstand bedittelt werde/ haben wir in dem I. Capitel n. VII. angezeiget; nun werden wir ein und anderes absonderlich davon anzumercken haben: (1) Soll ein Gebäude wohlgereimt heraus kommen/ so soll bey seinem und aller Gemächer Eingang/ das Lincke dem Rechten zusagen (dahero eben um solcher Ursach willen der Eingang just in die Mitten kommen muß) das ist/ die Fenster/ Bilder und andere Zierathen (so deren einige darzwischen sind) sollen in gleicher Anzahl/ in gleicher Weite und Stellung beyderseits erscheinen; ja es solle das fordere dem hinteren/ das äussere dem inwendigen/ sonderheit-

schen Wercks; in denen Fugen der Bögen / item in Austheilung der Böden und Felder-Decken / in wohl ausgelesenen Figuren der Glase-Fenstern u. s. w. in welchem allem so wohl die alte als neue Baumeister ihren Fleiß sonderlich und mit Ruhm erwiesen.

IV. Die Geziemenheit oder Wohl-Anständigkeit bestehet vornemlich darinnen / daß die Wohnung mit des Wohn-Herrn Zustand übereinkomme; nach dem der Zweck des Hauses ist / alle Zierathen dahin abzielen und solchen gleichsam mit Fingern andeuten; nach dem das gantze Gebäu prächtig oder schlecht angegeben worden / alle dessen Theil und Stuck mit demselben darinnen übereinstimmen rc. Allwo / über dasjenige / was wir in I. Cap. num. V. aus Vitruvio angeführt haben / folgendes noch besonders erinnern müsse: (1) Grosse und prächtige Gebäu wollen auch hohe und weite Thüren und andere Oeffnungen haben / so gebühret sich nicht weniger / daß die Balcken-Weiten oder Decken-Felder / in grossen Gemächern grösser / in kleinern kleiner gemacht werden. (2) Die Zierathen / vornemlich die hauptsächlichste / als Bilder / Siegs-Bögen u. s. w. je prächtiger sie gemacht sind / je mehr wollen sie an einem ansehnlichen und solchen Ort stehen / wo sie gleich in die Augen fallen. (3) Die besondere Zierathen eines public- oder privat-Gebäudes / zum Exempel / Schnitz-Werck / Frucht-Schnür u. s. w. sollen hergeleitet werden von dem Endzweck / worzu das Gebäu gewidmet worden. Zum Exempel / da man an den Porten eines Schlacht-Hauses gekrönte Ochsen-Scheddel auf

Dori-

eingezogenes hier ein dickes hohes / da ein schmäle-rers und dünnes vorkommet/item die Vermischung der grossen und kleinen Blätter in der Corinthischen Ordnung / die eigentliche Zierathen der Ordnungen zur Welt gebracht; also/wann bey den Oeffnungen und Fenstern (Fig. XXVII.) über die gewöhnliche doppel-schacht-förmige andere Halb-Fenster/ die eine schacht-förmige oder noch niedrigere Figur haben/ aufgesetzet/ oder wechselsweisse unter diese schachtförmige Circul- oder Ey-Runde Fenster vermenget / oder auch die Fenster-Einfassungen anders und anders gemachet werden u.s.w. hilfft dieses alles um ein merckliches die Schönheit und das prächtige Ansehen der Gebäude vermehren.

III. Hierzu thut auch viel / wann (4) die Stücke einander wohl zu sagen / und so dann schön mit einander verbunden werden; Dergleichen Verbindung erfodert wird/ zum Exempel/ in den Seulen-Stülen und Unterbalcken u. s. w. welche an den Füssen und Deckeln durch ein weiter hinaus-gesetztes Leisten-Werck nach der Länge der darzwischen liegenden Wände fortlauffen/und ja nicht mit darzwischen gesetzten Fenstern getrennet werden sollen; in den Fenster-Schwellen / wie auch in den Oberschwellen besagter Fenster und der darzwischen liegenden Thüren / welche alle waag-recht zutreffen müsten; An den Gesimsen innerhalb der Gemächer über den Fenstern/Thüren/Caminen u.s.w. die gleichmässig aus einerley Gliedern bestehen/ und in einer Reihe gleich hoch und waagrecht liegen sollen; in denen hervorragenden Steinen des bäuri-

schen

chen Wercks; in denen Fugen der Bögen / item in Austheilung der Böden und Felder-Decken / in wohl ausgelesenen Figuren der Glase-Fenstern u. s. w. in welchem allem so wohl die alte als neue Baumeister ihren Fleiß sonderlich und mit Ruhm erwiesen.

IV. Die Geziemenheit oder Wohl-Anständigkeit bestehet vornemlich darinnen / daß die Wohnung mit des Wohn-Herrn Zustand übereinkomme; nach dem der Zweck des Hauses ist / alle Zierathen dahin abzielen und solchen gleichsam mit Fingern andeuten; nach dem das gantze Gebäu prächtig oder schlecht angegeben worden / alle dessen Theil und Stuck mit demselben darinnen übereinstimmen ꝛc. Allwo / über dasjenige / was wir in I. Cap. num. V. aus Vitruvio angeführt haben / folgendes noch besonders erinnern müsse: (1.) Grosse und prächtige Gebäu wollen auch hohe und weite Thüren und andere Oeffnungen haben / so gebühret sich nicht weniger / daß die Balcken-Weiten oder Decken-Felder / in grossen Gemächern grösser / in kleinern kleiner gemacht werden. (2) Die Zierathen / vornemlich die hauptsächlichste / als Bilder / Siegs-Bögen u. s. w. je prächtiger sie gemacht sind / jemehr wollen sie an einem ansehnlichen und solchen Ort stehen / wo sie gleich in die Augen fallen. (3) Die besondere Zierathen eines public- oder privat-Gebäudes / zum Exempel / Schnitz-Werck / Frucht-Schnür u. s. w. sollen hergeleitet werden von dem Endzweck / worzu das Gebäu gewidmet worden. Zum Exempel / da man an den Porten eines Schlacht-Hauses gekrönte Ochsen-Scheddel auf

Dori-

Dorische Weiß schnitzet / die öffentl. Schulen mit allerhand Schnitz-Werck von Sonnen-Uhren und andern Mathematischen und Musicalischen Instrumenten/mit den Bildnussen der Alten Weissen/ wie auch derjenigen Tugenden / die vornemlich jungen Leuten wohl anstehen/ u. s. w. auszieret u. s. w. welche Erinnerung in dem Werck selbsten / ein gewisser Baumeister zu Leiden in Holland beobachtet/ der an einem öffentlichen Gebäu/ worinnen die Tücher sollten beschauet und gezeichnet werden / alle Zierathen aus der Tuchmacherey / nemlich von denen Instrumenten und Werckstätten der Tuchmacher hergenommen hat: (4) Der Eingang des Hauses und die gebrauchte Ordnungen sollen mit dem Stand und Würde des Bau-Herrn oder Bewohners übereinkommen/doch so, daß lieber der Sachen zu viel geschehe (welches noch durch ein Sinnbild oder scharff-sinnige Uberschrifft entschuldiget werden kan) als zu wenig.

V. Gleichwie es demnach sehr ungereimt heraus kommen würde / wann ein Baumeister ein Kercker oder Gefängnus / oder auch eines gemeinen Schuhflickers Behausung mit Corinthischen Seulen auszieren / oder an ein Rathhauß oder andere Gebäude / die zu ernstlichen Sachen / und von grosser Wichtigkeit/ gewidmet sind/lächerliche und unflätige Bilder anbringen wollte; also würde es auch gar übel stehen / wann man ein öffentliches und herrliches Gebäude in einem finstern und unflätigen Winckel der Stadt / oder eine Helden-Statue in einem engen Gäßgen aufrichten sollte; Gleichwie ehmals Ormisda dem Kayser Constantino,

no, welcher eine aus Ertz gegossene Statue zu Pferd/ gleich deren / welche zu Rom gestanden / zu Constantinopel aufrichten wolle / klüglich zur Antwort gegeben: Jenes Pferd werde nicht so prächtig seyn / als dieses / wo man ihme nicht einen gleich grossen Stall (dadurch den Röm. Marckt-Platz verstehend) verschaffen würde: Also würde auch Palladius (wie Wottonius p. 29. anführet) dieses sonder Zweifel vor einen Fehler gehalten haben/daß an dem Hauß des Grafen von Bevilacqua zu Verona die Thüre allzuweit/und also gegen dem Hauß unproportionirt ist / wann er nicht geglaubt hätte/ es liesse sich damit entschuldigen / daß der Hauß-Herr dadurch seine Generosität anzeigen / und mit dieser wohl aus gedachten Uberschrifft ausdrucken könte: *Patet Janua, Cor magis.*

VI. Hier finden sich noch andere Mißbräuche mehr / welche wider diese Geziemenheit lauffen / und dahero von unserm Goldmann / so wohl als die vorhergehende / gäntzlich und mit Recht verworffen werden. Als da ist / wann die Gesimse der Oeffnungen über den Schafft der Wand-Seulen oder Wand-Pfeiler hervorgehen; Wann an den Giebeln der Krantz oben offen gelassen wird; wann allzuviel Seulen und kleine Ordnungen übereinander gesetzt werden / da nothwendig die Glieder der obersten so klein werden müssen / daß man sie nicht mehr deutlich unterscheiden kan; Wann der Stam̃ an der Seulen/oder Seulen-Stul (welche Glieder oder Stück/weilen dadurch die Majestät und Stärcke eines Gebäudes vornemlich angezeiget wird / bloß und ohne alle Bekleidung / eben wie an den

Bil-

Bildern der Alten die aderichtet Theile des Leibs/ daran die Stärcke liget/ sollten vorgestellet werden) durch-frey-schwebendes oder hangendes Schnitz-Werck gleichsam weibisch gemacht werden; Wann gantze Seulen mit Halben-und Viertel-Seulen zusammen wachsen/woraus ungestalte Mißgeburthen entstehen; wann man theils Orten weit hervorstehende Seulen gebrauchet/ die mässig sind und keine Last tragen/ so daß auch kein Bild oder Brust-Bild auf denselben ruhet; Wann die Holländer an den Pfeilern / ja auch Wand-Pfeilern / den Stamm verdünnen; Wann endlich einige Verschwender durch allzugeheure grosse Gebäude die Geziemenheit überschreiten / wie Julius Cæsar, dessen Hauß einig um dieser Ursach willen Augustus niederrissen lassen / und Nero, über dessen güldenes Hauß die alte Geschicht-Schreiber / und Poeten geklaget haben/es nehme den gantzen Platz der Stadt Rom ein / und müsse diese noch nach Vejos weichen / wo nicht gar jenes Ungeheuer auch biß nach Vejos sich erstrecken werde.

Das IV. Capitel.

Von genauer Ausarbeitung aller Glieder.

I.

DAß zur Schönheit der Gebäude die Acribia oder genaue Ausbildung viel thue / wann man nemlich alle und jede Glieder nach dem Lineal / Winckelmaß / Schnur und Circkel wohl ausarbeitet/

itet / läst sich Goldmann sehr angelegen seyn be-
:ns einzuschärffen / und erinnert dabey / daß eben
rdurch die baumeisterische Zeichnungen und Ar-
it von den gemeinen Rissen der Mahler und Bild-
auer unterschieden seyen / daß in diesen alles von
eyer Hand dörffte gemacht / in jenen aber die ge-
de Linien vermittelst des Lineals / die Ebene Flä-
en durch das Richtscheid und die Bleywaag / die
undungen durch Hülff des Circkels müsten ge-
ichnet werden / und könne man solches vor keine
erflüssige Arbeit achten; indeme (welche Grund-
rsach man nach denen von Goldmann angeführ-
n beyfügen kan) in den grossen baumeisterischen
Wercken / wann etwas nicht vollkommen gerad
der rund gemacht worden / wie es hätte seyn sol-
n / man solchen Fehler viel ehender wahrnimmt /
ls in der kleinen Arbeit der Mahler und Bildhau-
r / und da ohne dem es kaum möglich ist / daß auch
ie geübteste Hand eines Künstlers / so gar genau
lle vorgeschriebene Linien in seiner Arbeit nachma-
)en sollte / wann man in der Zeichnung selbsten eini-
en Fehler gestatten wollte / und etwa von der Hand
nd den groben Instrumenten noch ein Fehler dar-
u käme / solcher Art ein doppelter Mißstand / der
uch um so mercklicher in die Augen fallen müste /
araus erwachsen würde.

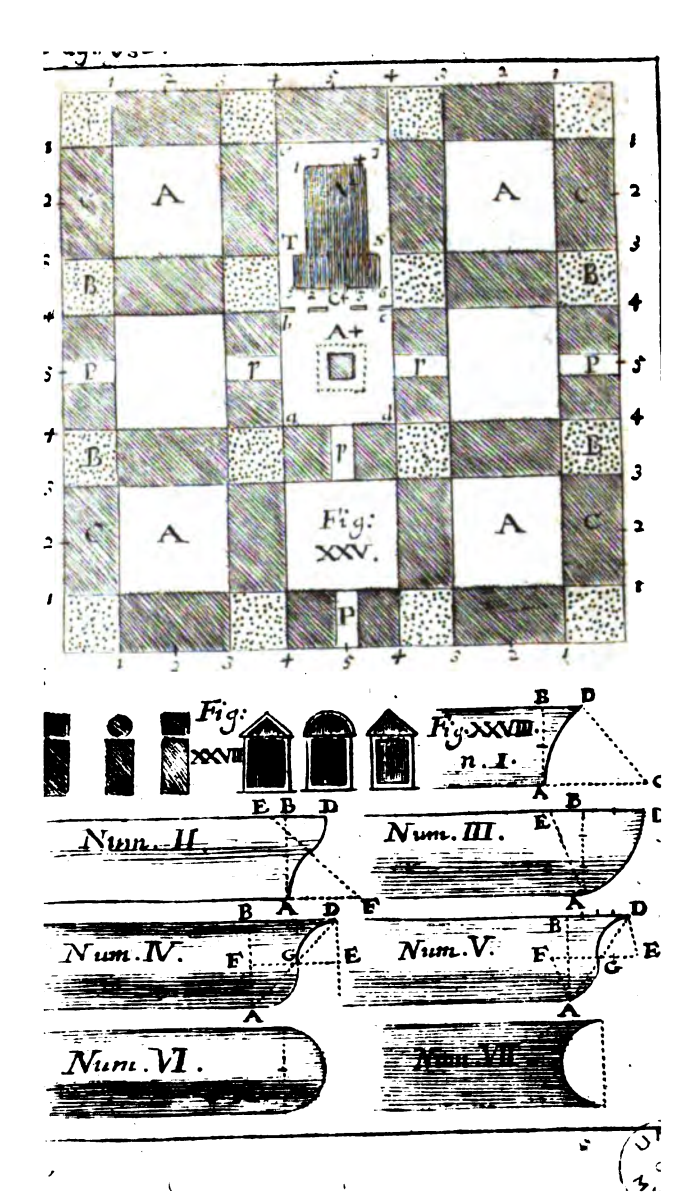
II. Und ob zwar dem ersten Ansehen nach die Natur eine so scharffe Richtigkeit nicht eben in Acht zu nehmen scheinet / ist es doch gantz gewiß / daß n gar vielen Arten von Blumen / Blättern und gantzen Pflantzen (zum Exempel an der Baldrian, Roßschwantz / wilden Nelcken 2c.) alles / gantz ge-

nau

nau und gleichförmig von derselben ausgebildet werde: Und wann ja in den Wildnussen einige Nachlässigkeit der Natur hierinnen erscheinet / sollen doch die Künstler selbiger in obgedachter genauen Richtigkeit vielmehr / als in dieser Abweichung nachfolgen/ ja die Kunst solle sich befleissen/der Natur Unachtsamkeit zu verbessern / und selbige gleichsam zu übersteigen; Zugeschweigen / daß auch die Mahler und Bildhauer selbst / wann sie nach dem Leben etwas wohl abbilden wollen / nicht selten des Circkels und anderer Werck-Zeuge / die zu scharff-genauer Ausarbeitung taugendlich sind/ sich bedienen.

III. Damit wir aber einige Beyspiel dergleichen richtiger Ebenmaaß beyfügen mögen / wollen wir die Zeichnungen der vornehmsten Glieder an den Ordnungen nach unsers Goldmanns Manier lehren/nachdem wir vor allem die Verhältnuß einer jeden Höhe AB (Fig. XXVIII.) gegen ihrer Vorstechung BD werden zum voraus gesetzt haben; welche in so wohl Hohl- als Kehl-Leisten (num. I. und II.) ist wie 2 zu 1: in dem Wulst und Kropf-Leisten (num. III.) wie 3 zu 2 in dem Rinnleisten (num. IV.) wie 1 zu 1 in dem Glock-Leisten/wie 5 zu 4: In den Wulsten/Rincken und Reiffen/wie der Durchmesser zum Halbmesser u. s. w. wie solches alles aus den besten Antiquen und genauesten Rissen Palladii und Scamozzi genommen worden.

IV. Wann nun also die Höhe und Vorstechung eines jeden krummlinischen Gliedes gesetzt und gegeben sind / darff man nur (1) bey den Hohl-Leisten (num. I.) die gegebene Höhe AB auf dem Propor-


Fig:
XXV.
Fig:
XXVII
Fig.XXVIII.
n. I.
Num. II.
Num. III.
Num. IV.
Num. V.
Num. VI.

ional-Circkul in die Quer zwischen 40 und 40 se-
zen / so wird die Weite zwischen 50 und 50 den
Halbmesser geben/den man von A in C zu setzen hat/
um die Höhlung zu beschreiben; das ist AB verhält
sich zu AC wie 4 zu 5 und zu BD wie 2 zu 1 (2) bey
den Kehl-Leisten (num. II.) wird die Höhe zwischen
80 und 80 gesetzt / so wird die Weite von 50 zu 50
die Halbmesser geben/ die man von A in F und von
D in E setzen muß/um aus diesem die Ausbauchung/
aus jenem aber die Einbiegung/ welche in der Mit-
te zusammenlauffen müssen / zu beschreiben / das ist/
AB verhält sich zu AF oder zu DE wie 8 zu 5 und zu
BD wie 2 zu 1. (3) Bey dem Wulst (num. III.)
wird AB zwischen 60 und 60 gesetzet / darauf die
Weite zwischen 65 und 65 genommen / und damit
(wann solche aus D in D gesetzt worden) die Aus-
bauchung beschrieben; Das ist / AB verhält sich zu
DE wie 12 zu 13 und zu BD wie 3 zu 2. (4) Bey
den Kinnleisten (num. IV.) wird schrägs eine Linie
AD und mitten durch diese F in G eine gleichlauf-
fende Linie mit BD gezogen / wird nun AB zwischen
100 und 100 gesetzet / gibt die Weite zwischen 50
und 50 den Halbmesser der von G in E und F zu se-
zen ist/um von hieraus den hohlen Bogen/von dan-
nen aber den gebauchten / welche beyde also in G zu-
sammen kommen müssen / zu beschreiben ; das ist/
AB verhält sich zu GE oder GF/ wie 2 zu 1/zu BD
aber wie 1 zu 1 oder 5 zu 5. (5) Bey dem Glo-
cken-Leisten (num. V.) ziehet man die schräge Linie
AD / und mitten durch diese G eine gleichlauffende
mit BD/ setzet alsdann AB zwischen 80 und 80 /
nimmt die zwischen-Weite von 41 zu 41 / und setzet

solche von G: in F und E vor den Halbmesser u. s w. eben wie bey dem Rinn-Leisten; das ist / AB verhält sich wiederum zu GE oder GF bey nahe / wie 2 zu 1: (6) Bey den Pfuhlen/Rucken und Reiffen (num. VI.) gibt die Halbe Höhe den Halbmesser zur Halb-Kreyß-Rundung der Vorstechung; gleichermassen als an theils Einziehungen (numer. VII.) dann in den andern wird die Aushöhlung zwey aus ungleichen Viertel-Kraisen zusammen gesetzet.

V. Was vor eine genaue Richtigkeit an dem Tempel-Bau Salomonis überall seye gebraucht worden/läst sich auch nur aus den jenigen schliessen/ was I. König. Cap. VI. vers. 7. gesagt wird; Da daß Hauß gesetzet ward / waren die Steine zuvor gantz zugericht / daß man kein Hammer noch Beil/ noch irgend ein Eisen-Gezeug im bauen hörete/ weilen nemlich schon vorher auf dem Berg Libano die Steine nach dem Richtscheid und dem Maaß so wohl inn-als auswendig mit der Säge zugeschnitten (wie es ausdrücklich heisset Cap. VII. vers. 9.) also zubereitet und abgegleichet waren/ (wie Vilalpandus über diesen Ort erinnert p. 550. B. 1.) daß man die Fugen nicht sehen konnte / und es ehender vor einen einigen Stein/ als Zusammensetzung vieler Steine hätte ansehen mögen / u. s. w. Wann nun solcher Fleiß in Abgleichung und Zusammensetzung der Quaderstein gebraucht worden/(dergleichen bey keinem andern Gebäu zu finden) welche scharffe Ebenmaaß muß dann nicht an denen Theilen/welche mehr ausgezieret worden/an den Krän-

tzen

der Seulen und andern Gliedern in Acht ge-
nommen worden seyn?

Das V. Capitel.

Von Gemähl͏den und Bildwercken.

I.

DAß zu Auszierung der Gebäude vieles von der Mahler und Bildhauer-Kunst möge beygetragen werden / ist so gewiß / als daß kostbarer Sammet und Seiten von auserlesener Farbe / güldene Ketten / Perlen-Schnür / gestickte Kleider u. s. w. die Gestalt eines Menschen weit schöner und annehmlicher zu machen vermögen. Gleichwie aber auch die Wohlanständigkeit selbsten erfodert / daß die Männer dergleichen Zierathen sparsamer als das Frauen-Zimmer gebrauchen solle (dahero an den letzten Griech. Kaysern der mehr als weibische Schmuck den meisten Verständigen mißfallen / und als ein Zeichen eines weibischen Gemüths vorkommen) ja auch an dem weibischen Geschlecht selbsten / wann der Schmuck allzuüberflüssig und von allzu vielerley Farben angeleget wird / solches vor unanständig pfleget gehalten zu werden: Also haben / was verständige Baumeister gewesen sind / längstens geurtheilet / daß in der Baukunst / wo mehrentheils alles ein majestät. und männliches Ansehen bekommen solle / allzuviele Auszierung und Überfluß an Mahlerey und Schnitz-Werck übel stehe / und dem gantzen übrigen Wesen die Lieblichkeit und das Ansehen benehme.

II. Und zwar was die Gemähl͏de besonders be-

langet/soll man (1) selbige sparsam gebrauchen/ sonderheitlich auswendig an den Gebäuden / doch stehet es nicht übel/ daß wo keine Seulen an ein Gebäu kommen / man dieselbe samt ihrem behörigen Gebälcke schlechts im Aufriß an die Wand mahlet/ wo aber entweder warhafftige/ oder erst-gedachte gemahlte Seulen vorhanden sind / werden zwischen dieselbe unter den Fenstern wohl-ausgedachte Sinnbilder mit Rahmen eingefasset/ zierlich angebracht. (2) Innerhalb der Häuser / in den Säälen/Spatzier-Gängen/Sommer-Lauben u. d. g. könnten die Wände mehrers gemahlet werden/ nemlich mit gantzen Geschichten / erhaltenen Siegen / Eroberungen der Stätte / mit Bildern / derjenigen Schlösser/Städte/ Höfe und Lust-Häuser/ auf dem Land samt beyliegenden Gärten / u. s. w. welche in dasiger Gegend anzutreffen sind u. s. w. welche Art der Gemählde vor grosse Herren besonders wohl stehet / und von Vitruvio Megalographia (Lib. VII. c. 4.) das ist / Gemählde von grossen Sachen/genannt wird deren er (Cap. 5.) die Topia oder Topiaria, welche bey uns Landschäfftlein heissen / und sich an gemeiner Leute Häuser besser schicken/entgegen setzet. (3) Wollte man aber ja zu weilen die Wand aussen an einem Hauß/welches keine Seulen hat / mit Helden-Bildern auszieren gehöret sich/daß solche grösser als in ordinarer Lebens-Grösse/ wenigstens 9 oder 10 Fuß hoch gemahlet/und über dieses/ wie alle übrige Gemählde / aussen an der Wand nicht bunt/ sondern mit einerley Farbe / als schwärtzlicht / oder grau/ oder blaulecht u. dergl. welche ein Gebäu starck zu machen

scheinen/

scheinen/bereitet werden. (4) In Gemählden/ die nach der Perspectiv sollen gemachet werden/ muß die horizontal-Linie nicht höher genommen werden/ als das Aug eines Menschen von ordinairer Grösse ist/ und kan der Aug-Punct in diesem Fall gar füglich gleich bey dem Eingang des Gemachs/ der Entfernungs-Punct aber so weit davon entlegen seyn/ als das Gemach lang ist/an der hintersten Wand aber der Thür recht gegen über/einige Sachen perspectivisch abgemahlet werden; Zu geschweigen andere Optische Kunst-Stücke mehr/wie man an vor sich-oder zuruckhangenden Wänden/ u. dergl. etwas also mahlen solle/ daß die Gemählde samt den Wänden scheinen senckrecht zu stehen. Wovon man vortreffliche Beyspiel in dem grossen Saal des Schlosses zu Lauff sehen kan. (5) woraus zu schliessen/ daß es sehr ungereimt heraus komme/ wann man in der Höhe Theatra, Gemächer und dergl. so mahlet/ daß das Auge/ welches nidriger stehet/ den Boden derselben und die Füsse der darauffstehenden gantz sehen kan. (6) Liecht und Schatten der Gemählde muß sich richten nach den Fenstern/ welche das Liecht geben; und mögen die Gemählde auf Tafeln/ die man hin und wieder tragen kan/ nirgend besser gestellt werden/ als wo wenig Fenster sind/ja nur allda/wo ein einfaches Liecht hinfallen mag/ wie Wottonius angemercket/ Elem. Archit. Part. II. p. m. 25. wo noch unterschiedliches mehr/welches über angeführtes zu mercken ist/ kan gelesen werden. (7) Endlich sollen schandbare Gemählde/ wodurch man als durch einen Zunder zur Unzucht und anderen Lasteren gereitzet wird/

gäntzlich hinweg gelassen / und die menschliche Bilder nicht in heutigtägiger Tracht (als die sich alle Tag und Stunden verändert / und mit der Zeit gar verlachet wird) sondern in alter Kleidung in Röm. Thalaren oder langen Weiber-Röcken / wie sie vor diesem bey ihnen bräuchlich waren / angegeben werden.

III. An Gebäuden stehet die Bildhauer Arbeit vortrefflich wohl / so daß keine Kunst ist / welche der Baukunst besser zur Hand gehe / und nutzlichere Dienste leiste / als die Bildhauer-Kunst / so ferne sie nur hierinnen der Natur und dem Leben nachfolget. Es sind aber die vornehmste Werck der Bildhauer-Kunst (deren die Form-oder Gießkunst / die nemlich entweder aus der Erden ein Bild formet / oder aus Metall giesset / ziemlich nahe kommt) erstlich die Statuen oder eigentlich so genannte Bilder / und zwar diese von vielerley Gattung / wie sie Pomponius Gauricus ein Neapolitaner eingetheilet hat p. m. 37. nemlich die Pariles, oder Bilder nach der Lebens-Grösse / welche gemeiniglich weissen und wohlverdienten Leuten zu Ehren aufgerichtet / oder auch zum Schimpff der überwundenen Völckern an statt der Seulen hingesetzet worden / als da sind die Garyatiden und Atlantes oder Telamones, wovon Vitruvius mag nachgelesen werden / (Lib. I. Cap. 1. und Lib. VI. Cap. 10. p. m. 119.) (2) Die grosse Bilder / welche sie Augustas nenneten / darum weilen sie den Königen und Kaysern / welche sie Augustos nennen / gewidmet wurden / und nicht gar anderthalbmal die Lebens-Grösse überschreiten musten; (3) Die grössere und heroische Bildere

welch /

welche denen Helden zu Ehren gesetzt / und wohl doppelt so groß gemacht wurden / als nach dem Leben hätte seyn müssen; endlich die gar grosse Bilder / Colossi genannt / welche die Lebens-Grösse wohl 3. und mehrmalen enthalten; Zu welchen (4) noch mögen gezehlet werden die Sigilla, deren Vitruvius Lib. IX. c. 9. Meldung thut / welches Bildlein waren von Menschen oder Göttern gantz kleine/doch nach rechter Leibs-Proportion gebildet vor das andere das halb-erhabene Schnitz-Werck/ welches Vitruvius Lib. IV. c. 6. simam sculpturam oder scalpturam, die Italiäner heut zu Tag Basso rilievo nennen / weilen nemlich die Bilder fornen heraus stehen / mit dem Hintertheil aber in der Wand gleichsam verborgen stecken: Wohin allerhand Zierathen gehören/welche in den Borten/ sonderlich Dorischer Ordnung pflegen gemacht zu werden/als Fruchtschnüre/ so von kleinen Kindergen gleichsam mit Beschwerlichkeit getragen werden/ allerhand Kriegs-Ausbeute/ Instrumente der Musen und dergleichen / item die Ausschnitzungen einiger runder Glieder an den Ordnungen u. s. w. welche man billich an statt der Heidnischen Ochsen-Scheddeln und Opfer-Böcken der Götzen-Pfaffen erwehlen solte.

IV. Von dem Bild-oder Schnitzwerck / so ferne solches zur Auszierung in der Bau-Kunst kan angewendet werden / (dann sonsten läst man den Bildhauern / so wohl als den Mahlern ihre uneingeschränckte Freyheit) sind nachfolgende General-Regeln zu mercken: (1) daß man des Schnitzwercks nicht zu viel mache / damit nicht ein Haus wie ein

Kunst-Cabinet aussehe / wie Wottonius erinnert / Part. II. p. 26. und zum Beyspiel anführet eine grosse Thüre mit einem Bogen vor einem gewissen Palast / an welcher an statt des Schlußsteines ein vortrefflicher Kopff aus Marmor oder einen Stein ausgehauen / und über dem Giebel zwey schöne Bilder / als wann sie miteinander reden wolten / gegeneinander ligend gemacht / zu beyden Seiten aber des Bodens noch 2 grosse Statuen aufgerichtet sind. Wie man aber das Schnitzwerck mit Verstand und Maas an den Gliedern der Ordnungen anbringen könne / davon wollen wir einige Exempel aus Scammozzi Rissen anführen: (2) Es sollen die Bilder nicht blos hingestellet werden / sondern entweder in ihre Gehäuß / welche entweder mit Säulen oder gewölbet / und hinten nach der Circulrundung ausgehohlet sind / (welches letztere die Italiäner Nicchi, die Teutschen Bilder-Blinden nennen / alsdann vielleicht / wie ich glaube / wann solch Gehäuß leer und ohne Bild ist) oder auf einen Bilderstuhl / der aber nicht aus der Wand herausgehen und frey in der Lufft schweben / (wie solch ungereimt Ding vielfältig an den Gothischen Kirchen und andern Gebäuden zusehen ist) sondern von der Erden auf ihre Unterstützung haben: Welches so nothwendig ist / daß man auch keine liegende Bilder auf die Seiten der Giebel machen darff / es seye dann / daß sie einen Bilderstuhl am untern Ende haben / daran sich gleichsam die Füsse anstemmen können. (3) Wann in eine Bilderblinde eine Statue aus weissen Stein oder Marmor solle gesetzt werden / soll sie inwendig in der Aushohlung nicht mit gantz

schwar-

hwartzer Farb angestrichen werden (weilen sonst
as Weise und Schwartze allzu hart abstechen
würde) sondern vielmehr mit brauner Farbe/ wie
Wottonius hievon urtheilet. (4) Bilder oder
Schnitzwerck/ die man nur von ferne schauen kan/
oll man etwas nachlässiger und gleichsam mit grös-
eren Zügen/ die man aber in der Nähe beschauen
'an/ genauer und subtiler ausarbeiten/ durch wel-
hen klugen Vortheil Phidias an dem Venus-Bild/
welches von einer Höhe muste gesehen werden/ das
Lob vor Alcmene davon getragen/ indem daß er
olcher Weiß die überflüßige Arbeit ersparet hat.
(5) Wann man Statuen aufrichten will/ sollen
solche etwas weniges vor sich hangen/ aus eben der
Ursach/ aus welcher Vitruvius (aus dessen Lib. III.
Cap. III. diese Regel auf die Bilder von Wottonio
gezogen worden) haben will/ daß man alle Glieder/
welche höher kommen sollen als der Knauff an der
Säulen/ jedes um den zwölfften Theil seiner Höhe
vor sich hangend solle machen; Weilen nemlich/
wann man vornen gegen einen Gebäu stehet/ die
Gesicht-Linien/ die an den obersten Theil eines je-
den Gliedes gehen/ länger seyn als die andern/ wel-
che an den untersten Theil hinlauffen/ und dahero
jedes Glied anzusehen seyn würde/ als ob es hinter
sich hange/ wo nicht durch gedachte Vorneigung
solcher Mißstand verbessert werde.

V. Damit wir nun hierbey auch etwas von der
heiligen Bau-Kunst an dem Tempel Salomonis
gedencken/ wird zwar unter dessen Auszierungen
der Mahlereyen mit keinem Wort/ (so viel mir
wissend ist) gedacht/ des Schnitzwercks aber und

der Bilder/ die so wol aus Holtz oder Stein gehauen/ als aus Ertz oder Gold gegossen word eine grosse Menge in H. Schrifft erzehlet/ darunter sind (1) die Cherubim/ das ist/ (wie Vilalpandus vornemlich p. 322. weitläufftig zu behaupten suchet) solche Bilder/ welche Menschen-Gesicht an der Brust eine Mähne/ als die Löwen/ vier Adlers-Flügel und Ochsen-Füß hatten. Zwey derer von geringerer Grösse waren zu beyden Seiten der Laden des Bundes/ zwey grössere aber stunden gantz frey beyderseits/ und kehreten dero Angesicht gegen dem Heiligen u. s. w. Ferner stunden wiederum andere je zwey an jeder Wand des Heiligthums / und unzähliche hin und wieder an der Wand des Tempels ausgehauen/ wovon die Beschreibung vornemlich 1. Reg. VI, 2.3. 2. Paral. III v. 7. 10. u. s. w. anzutreffen. Besiehe hievon die Scenographiam Oraculi von Vilalpando. (2) Die Palmen/ die zwischen die Wand-Cherubim gesetzt waren/ Ezech. XLI. v. 18. 19. auch hie und da an den Wänden und Thüren des Tempels unter dem übrigen Schnitzwerck vorkamen. 1. Reg. v. 28. 29. u. s. w. (3) Vermischtes Schnitzwerck von Cherubim/ Palmen und dergleichen an den Wasch-Kesseln/ welche in erst-angezogener Stelle Cap. VII. beschrieben/ und von Vilalpando p. 492. entworffen worden ; an dem güldenen Rauch-Altar / dessen in eben diesem VII. Cap. 1. Reg. v. 48. Meldung geschiehet/ und Abriß von Vilalpando p. 334. vor Augen gestellet wird. (4) Die Bilder der 12. Rinder/ auf welchen das eherne Meer geruhet/ Cap. VII. Reg. I. v. 25. und 2. Paral.

Cap.

ap. IV. v. 2. u.s.w. welche samt dem darauf lie-
nden ehernen Meer Vilalpandus abermal in ei-
m Riß vorstellet p. 488. welchem Abriß gantz ent-
gen lauffet ein anderer/ so ein gewisser gelehrter
Mann herauszubringen vermeynet in einem Send-
Schreiben an E. Bernardum gegeben/ und dessen
ractat von den Maaßen und Gewichten der Al-
n angehänget. (4) Und vornemlich das Schnitz-
erck an den Capitälen und Gebälcken der zwey
ernen Säulen/ wovon nachgelesen werden mag:
.Reg. VIII. v. 15. folg. Item v. 41. 2. Reg. XXV.
. 17. 2. Paral. III. 15. Cap. IV. v. 12. Jer. LII.
. 21. und folg. und weitläufftig aus diesen Texten
ey Vilalpando p. 417. und folg.

Das VI. Capitel.

Von den fünff Ordnungen ins-gemein.

I.

Auf was Weise durch die Säulen und Ordnungen/ als die vornehmste Art von Stützen/ den Gebäuden eine Stärcke gegeben werde/ ist in dem XII. Cap. der I. Abtheilung mit mehreren gesagt worden. Damit aber dieselbe noch einen andern herrlichen Dienste leisten/ und die prächtigste Zierde der Gebäude abgeben möchten/ hat man deren grössere Haupt-Theile/ Säulen-Stul/ nemlich/ Säule und Gebälcke/ wie auch ferner eines jeden von diesen kleinere Theile von gleicher Anzahl in zerschiedene noch kleinere Glieder von vielerley

Gattung eingetheilet/ so daß/ wie unterschiedli
und mancherley viel auch die Gebäude seyn/ es doc
niemalen manglen kan/ jedes auf seine besonder
und ihme anständige Weise mit angenehmer Ab
wechslung auszuzieren.

II. Man hatte nemlich vor Alters vornemlich dreyerley Arten der Gebäude gehabt: (1) Männliche und schlechtere Gebäude/ worinnen mehr auf die Stärcke als Zierlichkeit gesehen wurde/ dergleichen zum Exempel waren Stadt-Mauren und Bollwercke/ Stadt-Thore/ und innerhalb der Mauren die Zeughäuser/ Kornhäuser/ öffentliche Gefängnuß/ Privat-Häuser der Handwercker und anderer geringerer Burger u.s.w. welche entweder ohne alle Säulen-Ordnung gelassen/ und nur mit dem Bäurischen Werck sich müssen begnügen lassen/ wovon in der I. Abtheilung Cap. XIII. gehandelt worden/ oder/ wann einige Ordnung darbey gebraucht wurde/ ware es die allerschlechteste von wenig und starcken Gliedern; welche Ordnung/ weilen sie entweder zu allererst in Tuscia, heut zu Tag Toscana, entsprungen/ oder aus der Landschafft Doris, wiewolen damals noch nicht so ausgearbeitet/ dahin gebracht/ und meistens üblich ware/ um dessentwillen die Tuscanische Ordnung/ bey den Italiänern l'ordine Toscano genennet wurde: (2) Zärtere und zierlichere Gebäude/ die gleich als eine geschmückte Jungfrau aussahen; dergleichen vornemlich waren die Tempel der Göttinnen bey den Heyden/ und heut zu Tag meistens sind die Fürstl. Hof-Capellen/ Palläst und Wohnungen/ u.s.w. zu deren Stärcke und Auszierung zugleich

eine

ne Ordnung erfunden worden ist/ daran die Glie-
er in grösserer Anzahl und zierlichere Geschmei-
igkeit vorkommen/ welche man die Corinthische
Ordnung/ wie noch heut zu Tag die Italiäner
ordine Corinthio, genennet/ weilen sie bey den
Corinthiern vornemlich war: (3) Diejenige/ wel-
he zwischen diesen beyden die Mittel-Stelle hielten/
ittelmäßige Auszierung hatten/ und darinnen ei-
em geehrten Mann gleichten/ der sein ernsthafftes
Ansehen beobachtet; dergleichen Gebäude waren
or Zeiten die Tempel der Götter/ die Wohnungen
er Edelleute und angesehener Burger/ Rath-
häuser und Schulen/ Academien und Collegia,
. s. f. sind es noch heut zu Tag; Und vor diese Ge-
äude gehörete nun eine solche Ordnung/ welche an
Abwechslung Mannigfaltigkeit und Zärte der
Glieder/ zwar die Tuscanische übertreffe/ von den
Corinthischen hingegen weit übertroffen wurde;
welche/ weilen sie in der Landschafft des kleinen
Asien, Doris genannt/ vornemlich Brauch war/
hren Nahmen dahero bekommen/ und die Dori-
che Ordnung/ bey den Italiänern l'ordine Dori-
o, genennet worden.

III. Mit der Zeit/ nachdem man zwischen den
tärckesten und schlechtesten Gebäuden und zwischen
den mittelmäßigen noch eine andere Art mittlere
Gattung zu erkennen/ und so gleicher Weiß auch
zwischen den mittelmäßigen und zärtesten abermals
eine mittlere Gattung wahrzunehmen angefangen/
hat man zwischen die Dorische und Corinthische
Ordnung noch eine mitten ein/ welche die Jonische
hiesse/ und zwischen diese und besagte Corinthische
noch

noch eine andere gestellet/ welche aus beyden zusam-
men gesetzt/ und von den Römern/ als ersten Erfin-
dern deroselben die Römische genannt wurde: so
daß man biß auf den heutigen Tag nun der Ord-
nungen insgesamt fünffe zehlet/ über welche nun-
mehro/ nach aller Baumeister einhelligem Urthel
keine andere/ welche von den obigen unterschieden
genug wäre/ leichtlich mag ersunden werden; aus-
ser/ daß die Ordnung/ welche an dem Tempel Sa-
lomonis gewesen/nach Vilalpando und Goldmann/
in sich allein alles das begriffen hat/ was schönes in
jenen fünff Ordnungen zerstreuet ware/ sintemalen
alle und jede nach und nach Stuckweise aus der
heiligen Ordnung genommen worden.

IV. Obwolen aber Vitruvius von keiner/als der
zierlichen Dorischen/ von der Jonischen und Co-
rinthischen Ordnung Lib. IV. Cap. I. hauptsäch-
lich gehandelt/ wie gleich der Titul dieses Capitels
es andeutet/ der **von den dreyen Arten der
Säulen/ und deren Ursprung und Erfin-
dung** lautet/ gleichermassen als die Vorrede über
das gantze Buch; handelt er doch in dem VII. Cap.
gedachten Buchs ausdruckentlich von den Toscani-
schen Verhältnussen an denen Götzen-Tempeln/
und zu End des I. Capitels scheinet er eine aus jenen
dreyen hauptsächlichen zusammen gesetzte Ordnung
anzudeuten. Es sind aber die vornehmste Kenn-
zeichen an den fünff erst-beschriebenen Ordnungen/
die wir hier nur überhaupt anzeigen wollen/ folgen-
de: an der Dorischen der Dreyschlitz/ mit darunter
gesetzten Zapffen/ an der Jonischen die Schnecken
in Capitäl/ welche gleichsam die krause Haarlocken
einer

Moduln oder Halbmessern des gleich dicken Stammes zu unterst/ und dahero jene drey erstere/ die Niedrige/ die zwey letztere aber die Hohe Ordnungen genennet.

Das VII. Capitel.

Von fünfferley Arten der Gebäude/ besonders der Tempel/ und anderen mehr/ was insgemein zu den Säulen und Säulen-Stellungen gehöret.

I.

Folgende fünff Gattungen der Gebäu/ welche Vitruvius Lib. III. Cap. II. mit Fleiß abgehandelt/ hat er nicht so wol von der Anzahl der fünfferley Ordnungen oder Säulen/ als von der fünfferley Stellung einer jeden Ordnung hergenommen; Welche nach seiner Anweisung ist entweder *Pycnostylos*, das ist: dicksäulig/ mit vielen dicht aneinander stehenden Säulen; oder *Systylos*, nahesäulig/ mit schon etwas weiter auseinander stehenden Säulen; oder *Diastylos*, weitsäulig/ da sie schon weit auseinander stehen; oder *Areostylos*, Rarsäulig/ da die Zwischenweite der Säulen zu groß; oder endlich *Eustylos*, schönsäulig/ da selbige just recht ist. Es hatte nemlich unter denen Säulenstellungen/ welche in den Vorschöpffen/ Lauben und Gängen um das Hauß herum gebräuchlich waren/ die Dicksäulige/ zur Zwischenweite nicht mehr als 1½. Durchmesser einer Säulen; die Nahsäulige 2. solcher Durchmesser/ die Weitsäulige 3. die Rar-

ige mehr; endlich die Schönsäulige 2¼. ausge-
mmen die mittlere Zwischenweite hinten und
len/ welche 3. Durchmesser groß gemachet
de.

I. Von solchen zerschiedenen Stellungen gibt
und da Vitruvius seine Meynung an den Tag/
aß er sagt/ das Dicksäulige und Nahsäulige
erck haben diesen Fehler/ daß da man zu Ver-
tung der Andacht über Stuffen in den Tempel
teigen muß/ die Ehefrauen/ wann sie sich ge-
nlicher maßen umfasseten/ nicht durch die Zwi-
zweite hindurch kommen könten/ sondern eine
er der andern gehen müste/ wie auch/ daß durch
Menge der Säulen/ die Thüren und Bilder
Gesicht benommen/ endlich der Spaziergang
sherum (wo nemlich mehr als eine Reihe Säu-
tehet) wegen der Enge verhindert würde. An
Weitsäuligen tadelt er dieses/ daß die Unter-
ken von Stein/ wegen der allzu grossen Zwi-
weite/ leichtlich bersteten; an dem Karsäuli-
aber/ daß man um dieser Ursach willen gar kei-
Unterbalcken von Stein oder Marmor gebrau-
könne/ sondern lange höltzerne Balcken über
Säulen hinlegen müste; das Schönsäulige
allein hat/ wie er darvor hält/ allen diesen
rtheil/daß so wol alles lieblich in die Augen falle/
der Antritt oder Eingang ohne Hinderniß ge-
hen/ mithin auch um das innere Gebäu der
aziergang genossen werden könne.

II. Diesem allen aber/ was bißhero Vitruvius
diesen mancherley Gattungen der Säulen-
llungen gesagt hat/ füget er noch diese Regel

anbey/

Moduln oder Halbmessern des gleich dicken Stammes zu unterst/ und dahero jene drey erstere/ die Niedrige/ die zwey letztere aber die Hohe Ordnungen genennet.

Das VII. Capitel.

Von fünfferley Arten der Gebäude/ besonders der Tempel/ und anderen mehr/ was insgemein zu den Säulen und Säulen-Stellungen gehöret.

I.

FOlgende fünff Gattungen der Gebäu/ welche Vitruvius Lib. III. Cap. II. mit Fleiß abhandelt/ hat er nicht so wol von der Anzahl der fünfferley Ordnungen oder Säulen/ als von der fünfferley Stellung einer jeden Ordnung hergenommen; Welche nach seiner Anweisung ist entweder *Pycnostylos*, das ist: dicksäulig/ mit vielen dicht aneinander stehenden Säulen; oder *Systylos*, nahesäulig/ mit schon etwas weiter auseinander stehenden Säulen; oder *Diastylos*, weitsäulig/ da sie schon weit auseinander stehen; oder *Araeostylos*, Rarsäulig/ da die Zwischenweite der Säulen zu groß; oder endlich *Eustylos*, schönsäulig/ da selbige just recht ist. Es hatte nemlich unter denen Säulenstellungen/ welche in den Vorschöpffen/ Lauben und Gängen um das Hauß herum gebräuchlich waren/ die Dicksäulige/ zur Zwischenweite nicht mehr als 1½. Durchmesser einer Säulen; die Nahsäulige 2. solcher Durchmesser/ die Weitsäulige 3. die Rar-

 säulige

säulige mehr; endlich die Schönsäulige 2¼ ausgenommen die mittlere Zwischenweite hinten und fornen/ welche 3. Durchmesser groß gemachet wurde.

II. Von solchen zerschiedenen Stellungen gibt hie und da Vitruvius seine Meynung an den Tag/ so daß er sagt/ das Dicksäulige und Nahsäulige Werck haben diesen Fehler/ daß da man zu Verrichtung der Andacht über Stuffen in den Tempel aufsteigen muß/ hie Ehefrauen/ wann sie sich gewöhnlicher maßen umfasseten/ nicht durch die Zwischenweite hindurch kommen könten/ sondern eine hinter der andern gehen müste/ wie auch/ daß durch die Menge der Säulen/ die Thüren und Bilder dem Gesicht benommen/ endlich der Spaziergang ringsherum (wo nemlich mehr als eine Reihe Säulen stehet) wegen der Enge verhindert würde. An den Weitsäuligen tadelt er dieses/ daß die Unterbalcken von Stein/ wegen der allzu grossen Zwischenweite/ leichtlich bersteten; an dem Rarsäuligen aber/ daß man um dieser Ursach willen gar keine Unterbalcken von Stein oder Marmor gebrauchen könne/ sondern lange höltzerne Balcken über die Säulen hinlegen müste; das Schönsäulige aber allein hat/ wie er darvor hält/ allen diesen Vortheil/daß so wol alles lieblich in die Augen falle/ als der Antritt oder Eingang ohne Hindernuß geschehen/ mithin auch um das innere Gebäu der Spaziergang genossen werden könne.

III. Diesem allen aber/ was bißhero Vitruvius von diesen mancherley Gattungen der Säulen-Stellungen gesagt hat/ füget er noch diese Regel

nben / daß / gleichwie die Weiten zwischen den Säulen immer grösser würden / also in rechten Verhältnüssen (wie es nemlich die Höhen erfodern) auch die Säulen-Stämme an Dicke zunehmen müsten; Nemlich so / daß zum Exempel in den Karsäuligen (Dorischen) Wercken die Dicke oder der Durchmesser den achten Theil der Höhe betrage; in den Weitsäuligen und Schönsäuligen (Jonischen) einen Theil von 8½. der Höhe; in den Nahsäuligen (Corinthischen) einen Theil von 9½.; in den Dicksäuligen einen von 10; worbey die Eck-Säulen wenigstens um den funfftzigsten Theil des Durchmessers grösser als die übrige Säulen solten gemacht werden; wiewolen im Werck selbsten solches so genau nicht in Acht genommen wird / sondern nach Vitruvii eigenem Zeugnuß (Lib. IV. Cap. VII.) einige auch aus den Tuscanischen Wercken die Säulenstellungen nehmen / und solche bey Corinthischen und Jonischen Gebäuden anbringen.

IV. An den Lauben des Tempels Salomons / welche um die Vorhöfe Israels herum giengen / zeiget Goldman gar wahrscheinlich / daß die Ochsen der äusseren Wandsäulen / welche gegen den Vorhöfen stunden / um einen Modul oder Halbmesser der Breite des Pflasters jeder Laube heraus gegangen / so daß ein Platz von 48. Ehlen zwischen den zwey einander gegenüberstehenden Ochsen geblieben seye; Ziehet man aber beyderseits 6. Ehlen ab vor die Dicke der Bogen-Mauer hält der übrige Platz / der in 3. Gäng abgetheilet gewesen / noch 36. Ehlen / so daß vor jeden Gang 12. Ehlen kommen

men/ wann man von einer Achse der Säulen zu der andern in allen vier Reihen rechnet/ oder 10. Ehlen/ wann man nur die Zwischenweiten der Säulen nimmt. Woraus erhellet / daß diese Säulen-stellung an den Lauben (und folglich auch aussen an der Mauer) recht Narsäulig müste gewesen seyn/ welches sich um so mehrers hier schickte/ als nach Anweisung der H. Schrifft die Unterbalcken durchgehende Quer-Balcken waren von Cedern/ gäntzlich so/ wie Vitruvius lang hernach angemercket hat/ daß es an den Narsäuligen Wercken seyn müsse.

V. Was ferner allen oder den meisten Ordnungen oder deren Stellungen insgemein zukommet/ und hier nur überhaupt noch zu erinnern ist/ begreifft folgendes (1) die **Stuffen**/ über welche man zwischen den Säulen zu den Tempel hinauf steigen muste; wovon Vitruvius Lib. III. Cap. 3. erinnert/ daß man solche an der Zahl ungleich machen solle/ damit diejenige/ welche mit dem rechten Fuß anzutretten in Gebrauch hatten/ eben solchen Fuß wieder oben auf den flachen Boden zu erst setzen müsten; daß man sie auch nicht dicker oder höher mache/ als 10. Zoll/ und nicht dünner als 9. Zoll/ deren Einziehung aber oder Breite nicht unter anderthalb Fuß/ und niemalen über zwey Fuß/ da hingegen an Privat-Gebäuden er die Höhe so wol der gantzen Treppe/ als jeder Stuffen/ aus dem Pythagorischen Drey-Eck wie 3. zu 4. will genommen haben. Lib. IX. Cap. II. (2) Die **Ruhe-Plätze** darzwischen/ welche sollen nicht enger seyn als 16½. Zoll/ und nicht breiter als 22. (3) **Durchgehende Säulen-Stüle**/ welche Vitruvius mit

den Namen Podii andeutet/ das ist/ solche Säulen-Stühle/ die längst denen Geländermäuerlein oder Docken mit einander verbunden/ und gleichsam an einen Stuck fortgeführet werden; wovon Vitruvius gleiche Meynung mit Perrault zu haben scheinet / daß nemlich dergleichen Verbindung der Säulen Stühle annehmlicher heraus komme / wann man selbige vor den Säulen heraus springen lasse/ zwischen denselben aber einziehe (darbey doch der Fuß nnd Deckel ihre gewöhnliche Vorstechung behalten) als wenn man sie geraden Wegs von einem End zum andern wolte fortlauffen lassen.

VI. Die Verdünnung des oberen Theils der Stämme/ (4) wird billig auch demjenigen beygezehlet/ was allen Ordnungen insgemein zukommet/ weilen solche Säulen-Schäffte die Stämme der Bäume vorbilden sollen/ an denen die Natur uns etwas gleichmäßiges zeiget. Von solcher Verdünnung der Stämme erinnert Vitruvius Lib. III. Cap. II. mit klaren Worten/ daß man solche an hohen Säulen/ deren Obertheil weit von dem Gesicht entfernet/ und also Optischer Weise schon kleiner wird/ nicht so starck machen solle/ als an den Niedrigen; und zwar also/ daß zum Exempel eine Säule 15. Fuß hoch zu oberst $\frac{5}{6}$ der unteren Dicke habe; die übrige biß auf 20. Fuß hohe/ 5½. theil von 6½. des Untertheils des Stammes; von 20. zu 30. Fuß hohe/ $\frac{6}{7}$ von 30. zu 40/ 6½. von 7½; von 40 zu 50/ $\frac{7}{8}$ u. s. w. Aber/ gleichwie wir jenen Zusatz von Ausbauchung der Säulen in der Mitten (deren Vitruvius zu Ende angezogenen Capitels

der Mitten/ der mittlere Bilder-Stul aber um den achten Theil höher als erst-gedachte beyde an den Seiten u. s. w.

Das VIII. Capitel.

Von der Tuscanischen Ordnung insonderheit.

I.

Nachdem wir kürtzlich dasjenige/ was bey allen oder doch den meisten Ordnungen/ und bey denen durch dieselbe ausgezierten Gebäuden insgemein zu betrachten vorkommt/ ausgeführet haben/ müssen wir nun jedes insonderheit ein wenig eigentlicher beschauen/ und zwar mit diesem/ wie ich glaube/ nicht unnützlichem Vorsatz/ daß wir/ was bey Vitruvio von jeder Gattung angemercket gefunden wird/ vor allererst/ nach diesem aber dasjenige/ was von den neueren Baumeistern/ Scammozzi vornemlich und Goldmann/ noch darzu gekommen/ und jenes zu mehrerer Vollkommenheit gebracht hat/ mit wenigem beyführen.

II. Weilen aber bey jeder Ordnung man zu betrachten hat/ so wol die 3. Theile derselben den Säulen-Stul/ die Säule/ und das darauf ruhende Gebälcke/ als auch noch über diß den Giebel (Lat. Frontispicium, Frantz. le Fronton) und die Einfassung (Lat. Superliminare, Frantz. le Chambranle) welche nach den unterschiedlichen Arten der Säulenstellungẽ auch unterschiedlich ist; wird zwar des ersten und bey der letzten Toscanischen Ordnung mit keinem Wort gedacht/ von dem andern aber/ nemlich von der Säulen selbsten/ folgendes Lib. IV. c. 7.

:.7. angemerket (1) die Dicke oder der Durchmesser des Stammes unten (welchen er vor den Modul nimmt in allen Ordnungen / ausgenommen die Dorische allein / in welcher er den Halbmesser den Modul seyn lässet) solle den siebenden Theil haben der Höhe / oben aber um den vierdten Theil abnehmen: (2) Die Höhe des Säulen-Fusses (welchen Vitruvius spiram nennet) seye die Helffte besagten Durchmessers oder Moduls: (3) theile man diese Höhe in 2 Theile / gebe die untere Helffte die Tafel (Plinthum) A (Fig. XXIX. n. 1.) die obere aber den Pfühl B (Thorum) samt den übrigen kleinen Gliedern / nemlich den Saum a (limbo) und Anlauff b (apophygi:) (4) Die Höhe des Knauffes (n. 5.) seye gleichmässig ein Modul / oder die Helffte des grössern Durchmessers / und wann man solche wiederum in 3 gleiche Theile theile / gebe der oberste Theil die Platte E (Abacum Frantz. Tailloir, welches Wort vor Alters bey den Frantzosen einen viereckigten höltzernen Teller bedeutete) deren gantze Breite dem Modul oder unteren Säulendicke gleich seye; Der andere Theil seye vor den Wulst D (Echinum) samt dem Riemlein darunter; der dritte vor den Hals C, samt dem Rincken, oberen Saum d, und Ablauff c.

III. Zu dem Toscanischen Gebälck erfordert Vitruvius (1) zusammengesetzte Balcken / welche unmittelbar oben auf die Säulen solten gelegt werden / das ist / welche aus zwey Balcken (Fig. XXX. n. 1.) durch quer Höltzer / (welche an den Enden wie eine Axt geformet sind / wegen einer anderen Gleichförmigkeit aber von Italiänern / Frantzosen und

Teutschen Coda d' irondine, Queüe d' Hirondelles Schwalben-Schwäntze genennet werden) al[...] zusammen gefüget sind / daß zwischen inn noch [...] Zoll Platz bleibe (damit es nemlich durchlüfften u[nd] nicht leicht verfaulen möge) gantz zusammen ab[er] der Balcke so breit seye / als breit der Hals ist ob[en] an der Säule: (2) über diese Balcken (welche a[n] statt des Unterbalckens sind) (num. 2.) will er na[ch] der Ausleger Meinung eine kleine Mauer von Ziegelsteinen an statt des Bortens aufgeführet haben/ welches er mit dem einigen Wort (Wand / Paries) andeute; und (3) einen Krantz über diese Wand / oder / wie er selber redet / eine Hervorr[a]gung der Sparrenköpffe / das ist / solche hervorst[e]hende Glieder / welche scheinen / als ob unter dem Krantz F kleine gerad liegende Balcken / welch[e] vornen glatt abgeschnitten/hervorstünden. (4) Abschnitte H vornen an der Wand / welche nemlich scheinen/als wann oberhalb den Säulen aussen auf die Wand höltzerne Bretter mit Nägeln unten und oben fest gemacht wären/und so weiter/welches Gebälck endlich (5) zu oberst um den 4ten Theil der Säulen Höhe springen müsse.

IV. Ein Giebel (num. 3.) oder Fronton solle oben über der Säulenstellung ligen / dessen Gesims von Bruchsteinen oder Ziegelsteinen/oder von Holtz aufgeführet / und oben über den Forst das / was Vitruvius Columen Cantherii nennet/das ist/wie es von Barbaro erkläret wird / derjenige Balcken/ der längs hin an den Forst geleget wird / von welchem alle übrige Balcken und Verbindung des Daches/ gleichwie an einem Fisch von dem Hauptgrät

gât die übrigen kleinere Gräte/ herkomme. Dieser Fronton, sagt Perrault nach Vitruvii Sinn/ habe eine eigene Proportion, und müsse ziemlich erhaben seyn / damit das Wasser könne ablauffen.

V. Scamozzi in dem VI. Buch II. Theil 15 Cap. allwo er viel schöne Sachen insgemein angemercket/ hänget zu End desselben folgende Maassen der Toscanischen Ordnung an: (1) Die Säule samt dem Säulen-Fuß und Knauff solle hoch seyn 7½ oder 8. Modul; Der Säulen-Fuß ½ und der Knauff eben so viel / so daß vor den Stamm sammt dem Saum unten und Rincken oben noch 6½ oder 7 Modul übrig bleiben; Die Verdünnung der Säulen betragen den 4ten Theil des Moduls; (2) Die Tafel an dem Säulen-Fuß solle Schachtförmig seyn / ausgenommen an engen Orten und auf dem Lande / allwo die Ecken leichtlich von den Bauren und anderen unvorsichtigen Gesinde konnten abgestossen werden; in welchem Fall auch Vitruvius eine runde Tafel zu liesse: (3) Das Gebälcke solle den vierten Theil der Höhe der Säulen haben/oder den fünfften / wann der Borten um den fünfften Theil nidriger ist als der Unterbalcken/ das ist/entweder 1¾ Mod. oder 1⅘ oder völlig 2 / und eben so viel solle auch der Säulenstul haben/wann einer da ist: (4) Die Höhe des Gebälckes solle man theilen in 17½ Theil / davon 5 zu dem Unterbalcken / 6½ zum Borten/und 6 zum Krantz kommen: (5) die Höhe aber des Säulen-Fusses solle man in 5 Theil theilen/deren oberster den Deckel desselben (la cimacia) samt seinen Gliedern / die nächste zwey und ⅔ des fol-

folgenden den Würffel (il quadro) der übri-
fünffte Theil samt ⅕ den Fuß des Säulenstuls / d
nur schlecht viereckigt ist (il Zocco, ou il balsame-
to) gäbe.

VI. Weilen aber zur Aufzeichnung einer gan-
Ordnung es nicht genug ist / daß man die Höhe
Stücke und Glieder wisse / sondern auch deroselb
Breite bekandt seyn muß / welche Vitruvius Li
III. c. 3. projecturas, Griechisch ἐκφορὰς, die Fra
tzosen les Saillies, die Italiäner Li sporti nenne
und die man zu messen hat entweder / wie sie von de
mittelsten Säulen-Achsen zur Rechten und Lincke
hinaus lauffen / (in welchem Fall sie um mehrer
Unterscheids willen bey Goldmann κατ' ἐξοχὴν Ec-
phoræ, teusch / die Auslauffungen / bey den Ita-
liänern gli Sporti) oder so fern sie von dem äusse-
sten des nächst-anstehenden Gliedes weit hervor-
stechen (in welchem Fall sie eigentlich projectur
oder projectiones, bey den Italiänern L' Agetto,
auf teutsch / die Vorstechung oder Anwachsunge
heissen) deshalben müssen auch hier deren Massen/
wie sie bey Vitruvio und Scamozzi anzutreffen/
bemercket werden / und zwar was jenen betrifft / wird
man von dieser Sach nicht wohl was anderes bey
ihme finden / als daß er Lib. III. Cap. III. über-
haupt erinnert / daß dieses durchgehends die beste
und schönste Auslauffungen wären / wann die Vor-
stechung eines Gliedes gleich seye desselben Höhe;
und daß er Lib. VI. c. 7. bey dem Tuscanischen
Knauff sagt / die Breite der Platte solte der unter-
sten Säulendicke gleich seyn.

VII. Scamozzi hat zwar was mehrers von den
Aus-

auffungen und Anwachsungen der Glieder
mercket/ (zum Exempel / daß die gantze Breite
Tafel und des Pfuhls an dem Säulen-Fuß $1\frac{1}{3}$
ul mache / damit vor die Anwachsung aller
der insgesamt über die Dicke des Säulenstam-
(welcher hier in der XXXI. Fig. num. 1. durch
leinesten Crayß angedeutet ist) zu beyden Sei-
Moduls übrig bleibe/ und dessen dritter Theil
Vorstechung des Saums samt dem Anlauff/
er mit den 2 übrigen Dritteln / vollends die ü-
e Vorstechung der Tafel und des Pfuhls gäbe;
der Würffel des Säulenstuhls (n. 2.) mit der
el gleiche Figur und Breite habe / nemlich $1\frac{2}{3}$
dul/ und dessen Fuß oder Grund-Stein (Il
co) $\frac{1}{2}$ Modul hoch seyn und beyderseits um $\frac{2}{10}$ der
he oder $\frac{1}{20}$ eines Moduls springen müsse; daß
lich der Deckel des Säulenstuls $\frac{1}{2}$ Modul in 4
eder eingetheilet / und dessen gantze Anwach-
g beyderseits mehr als $\frac{1}{15}$ Moduls seyn solle) und
r dieses durch Eintheilung des Moduls in 60
eil / welche er Minuten nennet / zuwegen ge-
cht / daß man die Höhen / Auslauffungen und
orstechungen viel leichter als vorhero andeuten
nen (daß zum Ex. vor $1\frac{1}{3}$ Modul man sagen kan
Modul/ 20 Minuten/ vor $\frac{1}{2}$ Mod. 30. min. vor
3 min. vor $\frac{1}{10}$/6 min. und s. f.) doch hat er noch
ht alle Schwerigkeiten gehoben / oder alle Zahl-
rüche/ auch in den Minuten selbsten nicht / gäntz-
vermeiden können.

VIII. Goldmann aber hat nur diesen Scamoz-

zi,

zi, sondern auch alle vor ihme / und Vitruvium selbsten/an Fleiß/genauer Ausarbeitung und Leichtigkeit weit übertroffen/ sowohl (1) darinn/ daß er gleichwie die meiste andere Ordnungen / also vornemlich die Tuscanische besser ausgearbeitet / und mit mehrern Gliedern gezieret hat: als daß er (2) den untern Halbmesser der Säulen in allen Ordnungen durchgehends zum Modul genommen/und denselben in 360 gleiche Theilchen abgetheilet; und auf solche Weise (3) aller und jeder Stück und Glieder der Säulen/ so gar auch der kleinesten ihre Höhe so wohl als Auslauffungen/welche von der Achse der Säulen aus der mitten beyderseits müssen hinaus gesetzt werden/ mit gantzen Zahlen ohne einigen Bruch ausgedrucket hat; und also (4) einen genauen und vollkommenen Aufriß einer gantzen Ordnung ohne alle Müh und gleichsam spielend zum Stand gebracht: welches die hernechstfolgende Tafel (welche wir aus seinen so wohl herausgegebenen als ungetruckten Schrifften in solche Form gebracht/) und deren Gebrauch / so durch ein und anderes Exempel erläutert werden solle/überflüssig bezeugen können.

IX. Es bestehet aber dieser Gebrauch in folgenden/wann man ein gewisses Stück der Tuscanischen Ordnung/ zum Exempel/den Säulenstul/und folglich auch die gantze Ordnung / genau aufreissen wolten/so richte man (1) mitten auf der Tafel oder Papier eine blinde Linie auf / welche gleichsam die Achse der Ordnung oder des vorgenommenen Stücks derselben seyn solte: (2) oben oder unten/ nachdem die Stellung des vorhabenden Stucks es

dert/ ziehe man durch diese zu rechten Winckeln andere Linie in die quer/ und richte auf dieser in der und genugsamer Weite 2 andere Linien auf/ he mit der Achse gleichlauffend sind. (3) Auf gleichlauffende Linien trage man nach der Ord- aus einem verjüngten Maaßstab auf/ alle Hö- und Tieffen/ wie sie in der Tafel angewiesen wer- und ziehe jede 2 gegenüberstehende Puncten mit den Linien zusammen / daß gleichsam ein Rost Nest heraus komme. (4) Auf diesen Quer- n werden aus dem andern Theil der Tafel zu en Seiten die Auslauffungen jedes Gliedes ab- chen ; und endlich (5) werden die 2 äusserste itten eines jeden Gliedes / welche gemeldter ise aufgetragen worden / mit rechten Linien / hlauffend mit der Achse / zusammen gezogen/ n es rechtlinische Glieder sind / oder nach denen em IV. Cap. vorgeschriebenen Reguln gefor- / wann die Glieder rund seyn. Was aber jedes ein Glied alsdann seye / werden die Nahmen/ he bey den Höhen und Auslauffungen in sol- den Tafeln ausgedrucket seyn / deutlich geben; kan noch über diß ein verständiger Anführer ne welche ohne dem eine solche Sach anzugreiffen möglich/ wenigstens sehr schwehr fallen dörffte) ldmanns gantze Abrisse der Ordnungen selbsten weder aus seinem Buch de Stylometris, so vor em in Holland heraus gekommen/ oder aus des teutschen vollständigen Bau-Kunst / wie solche meinem Sohn / Professore zu Wolffenbüttel lichst heraus gegeben und erläutert worden / zu ilffe ziehen.

Die

Die I. Tafel.
Vor die Tuscanische Ordnung.
(1) An dem Fuß des Seulen-Stuhls.

Die Höhen			Die Auslauffungen.
Die Höhe des Fusses des Säulenstuls.	540	495	Die Auslauffung des Würffels und Untersatzes.
biß unter den umgekehrten Holleisten.	504		" " des Holleistens zu oberst
biß unter das Riemlein der Sturtz-rinne.	492	525	" " des Riemleins der Strutzrinne.
biß unter die Sturtzrinne.	420	543	" " des Riemleins des Pfuls.
biß unter das Riemlein des Pfuhls.	408	615	" " des Grundsteins.
biß unter den Pfuhl oder die Höhe des Grundsteins.	360	639	

NB. Die Höhe des Würffels ist 990 Theiligen/ das ist $2\frac{3}{4}$ Mod. Des Untersatzes 360 oder 1 Mod. Und also die gantze Höhe des Säulenstuls samt dem Untersatz 2160 Theilichen oder 6 Mod. ohne den Untersatz 1800 Theilchen oder 5 Modd. in allen fünff Ordnungen; Welches hier einmal vor allemal erinnet seyn solle.

(2) An dem Deckel des Seulen-Stuhls.

Die Tieffe			Die Auslauffungen.
Die gantze Tieffe des Deckels des Säulenstuhls.	270	675	Die Auslauffung des gantzen Deckels des Säulenstuhls.
biß an den Holleisten.	234	663	- - der ebenen Streiffe.
biß unter den Kropffleisten.	222	651	- - des Riemleins über dem Krantzleisten.
biß unter den Krantz-Leisten.	162		
biß unter das Riemlein des Krantz-leistens.	90	639	- - des Krantzleistens selber.
		583	- - des Kropffleistens oben.
biß unter das ebene Theil des Streiffens.	78	543	- - des Kropffleistens unten und des Riemens über dem Holleisten.
biß unter den Ablauff des Streiffens.	54	525	- - des Holleistens unten.
biß unter den Uberschlag.	30		

(3) An dem Seulen-Fuß und gleich-dicken Stamm.

Die Höhen			Die Auslauffungen.
Von dem Untersatz biß ans End des gleich-dicken Stamms.	1656	360	Die Auslauffung des gleich dicken Stammes.
über den Anlauff desselben.	456	390	- - - des Saums.
über den Saum desselben.	396	480	- - der Tafel und des Pfuhls.
Die Höhe des gantzen Säulen-Fusses.	360		
Die Höhe der Tafel.	180		

NB. Die Höhe des gantzen Stammes mit allen seinen Gliedern ist 14 Mod. oder 5040 Theilichen. Die Glieder desselben unten am Säulenfuß haben 96 Theilichen oder $\frac{4}{15}$ Mod. Die Glieder oben am Knauffen 144 Theilichen/ das ist $\frac{2}{5}$ oder $\frac{6}{15}$ Mod. Komt also vor die Summ beyderley Glieder/ 250 Theilichen oder $\frac{10}{15}$ das ist/ $\frac{2}{3}$ Mod. Und also die Höhe des blosen Stammes $13\frac{1}{3}$ Mod. oder 4800. Theiligen. Und dieses verhält sich alles auf einerley Weise in alle drey nidrigen Ordnungen / der Tuscanischen Dorischen und Jonischen; welches hier einmal zu erinneren genug seyn wird.

(4) An

(4) An dem Knauff und verdünneten Säulen-Stamm.

Die Tieffen			Die Auslauffungen.
Die Tieffe des Knauffes biß unter den Ablauff.	504	408	Die Auslauffung des Knauffes.
		396	- - der ebenen Platte.
- - - - unter den Saum.	456	388	- - des Wulstes zu oberst.
- - - - unter den Rincken.	482	324	- - des Wulstes zu unterst und des obersten Riemleins.
Die Höhe des Knauffes.	360		
biß unter das unterste Riemlein über dem Hals.	252	312	- - des mittleren Riemleins.
		300	- - des untersten Riemleins.
- - - - mittelste - - -	240	288	- - des Halses / Knauffes zu unterst/ und verdünneten Säulen-Stammes.
- - - - oberste - - -	228		
biß unter den Wulst.	216		
Die Höhe der Platte.	110		
biß unter den Ablauff der Platte.	48		
Die Höhe des Uberschlags.	24		

An dem Unterbalcken und Borten.

Die Höhen			Die Auslauffungen.
Die Höhe des Unterbalckens.	480	324	Die Auslauffung der Unterbalckens.
biß unter den Saum	432	312	- - des Riemleins über dem oberen Streiffen.
biß unter das Riemlein.	420		
Die Höhe des untersten Streiffens.	180	300	- - des oberen Streiffens selbsten.
Die Höhe des Bortens.	480	288	- - des unteren Streiffens.
biß unter das Band.	332	312	- - des Bandes über dem Abschnitt an der Seiten.
biß unter den Ablauff.	412		
		300	- - des Bandes über dem Borte selbst auch des Abschnittes an der Seiten.
		288	- - des Bortens selbsten.
		156	- - des Bandes über dem vorderen Abschnitt.
		144	- - des Abschnittes selbsten.

(6) An dem Krantz.

Die Höhen			Die Auslauffungen.
Die Höhe oder Tieffe des gantzen Krantzes.	480	864	Die Auslauffung des gantzen Krantzes.
		768	-- des Bandes unter dem Rinnleisten.
biß unter den Riemen des Holleistens.	432	756	-- des Riemleins über dem Krantzleisten.
biß unten den Wulst.	420	788	-- des Krantzleistens selbsten.
biß über den Wulst.	348	720	-- des Riemleins und Holleist. unter dem
biß unter das Riemlein des kleinern Holleistens.	312	702	Krantzleistens zu oberst.
		654	-- dieses Holleistens zu unterst.
biß unter den Krantzleisten.	300	636	-- des inneren Holleistens zu unterst.
biß unter das Riemlein des Krantzleistens.	192	420	-- des inneren Holleistens zu oberst.
		402	-- des innersten Holleistens zu oberst.
biß unter das Band des Krantzleistens	180	396	-- des innersten Holleistens zu unterst.
biß unter den Rinnleisten.	144	348	-- des Wulstes unter diesem Holleisten.
Der Uberschlag.	48	324	-- des Riemleins und Holleistens unter dem Wulst zu oberst.
			-- dieses Holleistens zu unterst.

NB. Die gantze Höhe des Gebälckes (welches aus dem Unterbalcken/ Borten und Krantz bestehet) ist 4 Mod in allen Ordnungen/ und erstbesagte Theile desselben sind in der Tuscanischen und Dorischen Ordnung einander gleich/ und also ein jeder 1⅓ Mod. oder 480 Theil. hoch.

Das IX. Capitel.

Von der Dorischen Ordnung insonderheit.

I.

Die gröbere Dorische Ordnung / welche von den Asiatischen Völckern am allerersten ausgedacht worden / und Anfangs die Höhe sechsmal so groß als Dicke gehabt (wegen gleichmässiger Grösse der Statur eines Menschen) ist nach Vitruvii Zeugnuß Lib. IV. c. 1. nachmals von einer Pflantz-Stadt / welche sich in Tuscien niedergelassen/dahin gebracht/ und die Tuscanische Ordnung genennet worden; Nachdeme sie aber mittlere Zeit in Asien nach und nach mehr ausgearbeitet / und ausgezieret worden / hat man eigentlich derselben den Namen der Dorischen Ordnung gegeben. Aus besagten Capitel Vitruvii läst sich schliessen/ daß die Säule Anfangs ohne Säulen-Fuß müsse gewesen seyn/ alltwo er erzehlet/ daß da man die Göttin Dianä einen Tempel erbauen wolte / selbige Asiatische Völcker eine gantz neue Art von Säulen erdacht hätten / welche gleichsam mehr weibisch (dann die Dorische hatte die Verhältnuß einer mannlichen Statur) mercklich geschmeidiger/ und nicht dicker als den achten Theil der Höhe seye; und damit ihre Gestalt desto ansehnlicher und erhabener heraus käme/ hätten sie noch unter den Säulen-Fuß einen Säulen-Stul gesetzet / gleichsam an statt der Schuhe u. s. w. und findet man auch noch einige Reste des Alterthums von dergleichen Säulen / welche keinen

Fuß gehabt haben / und dahero solches genugsam bezeugen.

II. Weilen aber in folgenden Zeiten die meiste Baumeister sothanen Mangel nicht billigen können / pflegen sie nun an dessen Statt den Attischen Säulen-Fuß / wie er von Vitruvio Lib. III. c. III. beschrieben wird / zugebrauchen: Wovon dieses die Maase sind; Die gantze Höhe ist ein Modul oder Halbmesser der Säulen / dessen dritter Theil gibet die Tafel zu unterst / theilet man die 2 übrige Drittel in 4 / so gibt der oberste Theil den oberen Pfuhl / die untere Helffte der dreyen übrigen kommt vor den untern Pfuhl / und die obere vor die Einziehung samt seinen beyden Riemlein. Die Auslauffung der Tafel wäre nach Vitruvio $1\frac{1}{4}$ mod. oder die Vorstechung über den glatten Stamm $\frac{1}{4}$ Moduls; welche Vorstechung einigen allzugroß vorgekommen ist / weilen man besonders dessen kein Exempel hat / sintemal Vitruvius selbsten in dem Jonischen Säulen-Fuß eine kleinere gebrauchet.

III. Die Höhe des Knauffes ist gleichmässig 1 Modul / die Breite $2\frac{1}{2}$: theilet man jene in 3 Theil / so gibet der oberste die Platte samt dem Kehlleisten / der mittlere den Wulst samt seinen Riemlein und Rincken / der unterste den Hals. Der Unterbalcken samt seinem Band und Zapffen darunter / ist gleichfalls 1 Mod. hoch: die Zapffen mit deren Riemlein / (welches hier Tringle absonderlich genennet wird) $\frac{1}{6}$ des Mod. die unterste Breite des Unterbalckens soll der Dicke des verdünnten Stammes gleich seyn. In den Borten über dem Unterbalcken

ommen die Dreyschlitze mit den Zwischen-tieffen besiehe Vitruv. Lib. IV. c. III.) Jene sind 1½ Modul hoch/ und einen Modul breit: die Zwischentieffen müssen so hoch als breit seyn. Es soll aber über der Säule ein Dreyschlitz / und über jeder Zwischenweite der Säulen drey Dreyschlitze zu stehen kommen; zu äusserst an den Ecken wird nur eine halbe Zwischentieffe gelassen. Die Dreyschlitze zu machen / wird die Breite desselben in sechs Theil getheilet/ die Helffte von einem solchen Theil wird beyderseits gelassen vor den äussersten Halbschlitz; von den fünff übrigen geben die mittlere und beyde äusserste Theile die Steige / die noch darzwischen liegende übrige 2 aber die zwey gäntze Schlitze/ welche nach einem rechten Winckel müssen ausgehauen werden. Das Band endlich oder Uberschlag der Dreyschlitz hat ⅙ Modul zur Höhe.

IV. Uber der Krönung der Dreyschlitze solle der Krantzleisten ligen (fähret Vitruvius in angezogener Stelle ferner fort) welcher um einen halben und sechsten Theil des Moduls (das ist ½ oder ⅔ Mod. verstehe über die Durchschlitze) hervorspringe/ und einen halben Modul hoch seye / auch zu unterst und oberst einen Holleisten habe. Worbey er noch ein und anderes anführet / von dem Schnitzwerck / welches über den Dreyschlitzen und Zwischentieffen in die unterste Fläche/ die gegen der Erden siehet/ kommen solle/ von der Regenrinne/ welche an dem Kinn des Krantzleistens muß eingeschnitten werden/ wovon anderswo ex professo handlen seyn wird.

V. Bey

V. Bey Scamozzi werden erstlich zu End des XVIII. Cap. diese Hauptmaßen gefunden: die Höhe der Säulen samt dem Säulen-Fuß und Knauff $8\frac{1}{2}$ Mod. die Höhe des Säulen-Fusses so wol (welcher seiner Meynung nach nicht kan ausgelassen werden) als des Knauffes $\frac{1}{2}$ Mod. daß also vor den Stamm $7\frac{1}{2}$ Mod. überbliebe/ welcher oben um den fünfften Theil dünner als zu unterst solte gemacht werden: Die Höhe des Gebälckes $\frac{1}{5}$ der gantzen Säulen Höhe/ die man ferner in $18\frac{1}{2}$ gleiche Theile solle abtheilen/ und davon 5. dem Unterbalcken/ $6\frac{1}{2}$ dem Borten/ $\frac{1}{2}$ der Krönung der Dreyschlitze und die 6. übrige dem Krantz geben: Die Höhe des Säulen-Fusses (wo einer gebraucht wird) der dritte Theil/ und dessen noch $\frac{1}{2}$ der Säulen Höhe; theilet man diese ferner in 6. Theil/ gibet der oberste den Deckel / die drey folgende den Würffel/ die 2. unterste den Fuß des Säulenstules; diese wird wiederum in 2. Theil getheilet/ und davon ein Theil samt $\frac{1}{3}$ zur Höhe des Grund-Steins/ die übrige $\frac{2}{3}$ zu den übrigen Gliedern genommen.

VI. Darnach aber kommen in dem folgenden XX. Cap. mehr absonderliche Maßen vor/ welche kürtzlich in folgendem bestehen: Der gantze Stamm bekommt 24. Streiffen oder Aushölungen / die nicht allzu tieff seyn müssen/ und eben so viel Zwischen-Stäbe/ welche $\frac{1}{3}$ der Aushöhlungen breit sind: Der Säulen-Fuß ist 1. Mod. hoch/ und theilet sich gleichsam selbsten ab in 5. Theil und $\frac{1}{2}$/ vor 6. Glieder/ vor den oberen Pfuhl nemlich 1. Theil/ vor die

Einziehung samt 2. Riemlein und dem Unter-Pf... 2½ endlich vor die Tafel 2. Diese Glieder spring... um ⅓ vom Modul: Die Höhe des Säulen-Stu... ist/ wie in vorhergehenden Num. angezeigt word... und also 2. Mod. und etwas weniges über ¼ w... ch besagter maßen wiederum muß eingetheilet wer-den: Der Crantz wird in 9. Theil und $\frac{9\frac{1}{2}}{12}$ einge-theilet vor die 6. Glieder/ welche man aus der Figur ersehen kan/ seine Vorsteckung ist etwas mehr als ¼ Mod. Der Würffel am Säulen ist 1⅔ Mod. hoch/ und so breit als die Tafel im Säulen-Fusse: Der Fuß des Säulenstuls ist ⅔ Mod. hoch/ und springt etwas weniger als ⅓ Mod. hinaus die Höhe des Knauffes (dessen er vielerley Arten/ und gleich An-fangs die Vitruvianische erkläret) ist ½ Mod. oder die Helffte der Säulen-Dicke/ welche in 11 $\frac{7}{12}$ Theil muß getheilet werden/ vor 7. Glieder/ welche man aus der Figur erkennen kan: Die Höhe des Ge-bälckes/ deren Maaß und Eintheilung erst oben angezeigt worden/ macht 2⅓ Mod. aus; die Breite des Unterbalckens oder Auslauffung des obern Streiffens ⅔ Mod. die Höhe des Bortens ¾ Mod. und also auch der Zwischentieffen und Dreyschlitzen deren Breite aber ist ½ Mod. die Breite aber der Aushöhlungen und Zwischen-Stäbe $\frac{1}{12}$ Mod. der Krantz $\frac{7}{12}$ eines Moduls hoch wird in 6⅔ getheilet vor 12. Glieder/ deren man sich aus der Figur er-kundigen kan. u. s. w.

VII. Ob

VII. Ob nun woken Scamozzi in solcher Ausrechnung der Maßen Vitruvium weit übertroffen/ ist doch auch dieselbe/ besonders in den Auslaussungen und Vorstechungen (wann auch schon das übrige/ welches wir mit Fleiß übergangen haben/ darzu käme) noch sehr unvollkommen/ und würde es ungemein verdrießlich fallen/ wann man nach denselben einen Grund- und Aufriß machen solte; Da hingegen Goldmanns niemals genug gepriesener Fleiß solches alles gar leicht/ und gleichsam nur zum Kinderspiel gemacht hat. Wie solches diejenige erst erkennen werden/ welche aus hierbey gefügter Tafel/ so wol die Höhen als Auslauffungen oder Breiten aller/ nicht nur grösseren und kleineren Stücke/ sondern so gar auch eines jeden kleinesten Gliedes/ wie solche darinnen in schöner Ordnung auf einander folgen/ und überdiß mit lauter gantzen Zahlen als Theilchen des Moduls ausgedruckt sind/ zu nehmen/ und in ihre Zeichnungen spielend und ohne Müh nach Anweisung des letzten Num. vorhergehenden Capitels aufzutragen/ werden gelernet haben.

Die II. Tafel.
Vor die Dorische Ordnung.
(1) An dem Fuß des Säulen-Stuhls.

Die Höhen.			Die Auslauffungen.
Die gantze Höhe des Fusses des Säulen-Stuhls.	540	639	Die Auslauffung des Grund-Steins.
		615	‒ ‒ des Riemleins über dem Pfuhl.
biß unter den umgekehrten Kehlleisten.	404	643	‒ ‒ des Riemleins über der Sturtzrinne
biß unter das Riemlein der Sturtz-Rinne.	492	553	‒ ‒ des umgekehrten Kehlleistens unten
			‒ ‒ des umgekehrten Kehlleistens oben.
biß unter die Sturtz-Rinne selbsten.	420	513	‒ ‒ des Würffels und Untersatzes.
biß unter das Riemlein des Pfuhls.	408	495	
Die Höhe des Grund-Steins.	360		

(2) An

(2) An dem Deckel des Säulen-Suhls.

Die Tieffen.			Die Auslauffungen.
Die gantze Tieffe des Deckels.	270	675	Die Auslassung des Deckels.
biß über den untersten Kehlleisten	234	63	= = des glatten Streiffens.
biß unter den Wulst.	22	651	= = des Holleistens über dem Krantzleisten zu unterst.
biß unter den Krantzleisten.	162		
biß unter den Holleisten des Krantzleistens.	90	639	= = des Krantzleistens.
		583	= = des Kropffleistens zu oberst.
biß unter den ebenen Streiffen.	66	543	= = des Riemleins über dem unteren Kehll.
biß unter dessen Ablauff.	54	31	= = des Kehlleistens zu oberst.
biß unter den Uberschlag.	30	513	= = des Kehlleistens zu unterst.

(3) An

(3) An dem Säulen-Fuß und gleich-dicken Stamm.

Die Höhen.			Die Auslauffungen.
Vom Untersatz an biß zum End des gleich-dicken Stammes.	656	360	Die Auslauffung des gleichdicken Stammes.
über den untern Anlauff.	456	396	= = des Saums und der Ruckweichung der Einziehung.
über den Saum.	384		
Die Höhe des Säulen-Fusses.	360	414	= = des Riemleins der Einziehung und deren oberen Viertel Kranses.
biß unter den Oberpfuhl.	288		
biß unter das Riemlein der Einziehung.	276		
biß unter die Einziehung.	228	426	= = des untern Viertel-Kranses.
biß unter das Riemlein des Unterpfuls.	216	432	= = des Oberpfuhls und Riemleins des Unterpfuhls.
Die Höhe der Tafel.	120		
		480	= = der Tafel und des Unterpfuls.

(4) An

(4) An dem Knauff und verdünnten Stamm.

Die Tieffen.			Die Auslauffungen.
Die Tieffe des Knauffes biß unter den Ablauff.	504	408	Die Auslauffung des Knauffs.
		402	,, des Kehlleistens zu oberst.
biß unter den Saum.	456	384	,, des Kehlleistens zu unterst.
biß unter den Rincken.	432	378	,, der ebenen Platte.
Die Höhe des Knauffes.	360	372	,, des Wulstes.
biß unter den Kehlleisten.	240	324	,, des Saums und Riemleins am Halß.
biß unter das Riemlein des Kehlleistens.	204		
biß unter den Wulst.	192	312	,, des Kehlleistens zu oberst.
Die Höhe der Platte.	120	294	,, des Kehlleistens zu unterst.
biß unter den Kehlleisten der Platte.	60	288	,, des Halses und verdünnten Stammes.
Die Höhe des Uberschlags.	24		

(5) An dem Unterbalcken und Borten.

Die Höhen.			Die Auslauffungen.
Die gantze Höhe des Unterbalckens.	480	348	Die Auslauffung des Unterbalckens unter dem seitwärts stehenden Dreyschlitz.
biß unter den Uberschlag.	444		
biß unter den Holleisten.	420	336	,, ,, des Holleistens unter dem Uberschlag.
biß unter das Riemlein.	408	324	,, ,, des Uberschlags unter dem vorderen Dreyschlitz.
biß unter die Zapffen.	360		
Die Höhe des untersten Streiffens.	180	312	,, ,, des Holleistens unter diesem Uberschlag.
Die Höhe des Bortens.	480	300	,, ,, des oberen Streiffens
biß unter das Band.	432	288	,, ,, des untersten Streiffens.
biß an den Scheitel-Punct der Schlitzen an den Dreyschlitzen.	408	336	,, ,, die Auslauffung des Bandes über dem seitwärts gekehrten Dreyschlitz.
biß an das innere Ober-End derselben	384	300	,, ,, des Bandes über dem Borten und des Dreyschlitzes an der Seiten.
		288	,, ,, des Bortens.
		156	,, ,, des Bandes über dem vorderen Dreyschlitz.
		144	,, ,, des Dreyschlitzes.

NB. $\frac{1}{3}$ der Breite des Dreyschlitzes gibt die Breite der Krinnen und der Steige/ wie auch der Zapffen zu unterst (nemlich überall 48. Theilchen) dann zu oberst sind die Zapffen nur 32. breit.

(6) An

(6) An dem Krantz.

Die Tieffen.			Die Auslauffungen.
Die Höhe des Krantzes	480	864	Die Auslauffung des gantzen Krantzes
biß unter den Kehlleisten.	444	768	, des Riemleins unter dem Rinnleisten.
biß unter das Band.	432	750	, , des Holleistens über dem Krantzleisten.
biß unter das Riemlein des Bands.	372	738	des Krantzleistens
biß unter den Wulst.	360	726	, , des äussersten Holleistens unter dem Krantzleisten zu oberst.
biß über den Wulst	312		
biß unter das Riemlein des Holleistens	300	720	, , eben dieses Holleistens zu unterst.
biß unter den Krantzleisten	288	690	, , des inneren Holleistens zu oberst.
biß unter den Holleisten des Krantzl.	180	684	, , , , zu unterst.
biß unter das Riemlein des Krantzl.	144	468	, , des innersten Holleistens zu oberst.
biß unter den Rinnleisten.	132	462	, , , , zu unterst.
Die Höhe des Uberschlags,	36	458	, , des Wulstes.
		426	, , des Riemleins unter dem Wulst.
		414	, , des Bandes.
		378	, , des Riemleins über dem Kehlleisten.
		366	, , des Kehlleistens zu oberst.
		348	, , , zu unterst.

Das X. Capitel.

Von der Jonischen Ordnung.

I.

DIe Jonische Säule/ sagt Vitruvius Lib. IV. Cap. 1. seye eine neue Art/ zur Auszierung des Tempels der Göttin Dianä Anfangs ausgedacht/ und dahero gantz schlanck und geschmeidig/ der weiblichen Statur gemäß/ gemacht worden/ (wie wir zu Anfang des vorhergehenden Capitels schon erinnert haben;) deren Höhe habe Anfangs die unterste Säulen-Dicke 8. mal/ bey den Nachkömmlingen nachmals 8½ mal gehalten; damit sie erhabener und ansehnlicher scheinen möchte/ seye noch ein Untersatz unter den Säulen-Fuß gesetzt worden/ an statt eines Schuhes gleichsam/ dergleichen vorhero/ (wie oben gemeldet/) die Dorische Ordnung nicht gehabt: an dem Knauff hätten die Schnecken gleichsam gekräuste Haarlocken/ und an dem Säulen-Stamm die Aushöhlungen die Falten an den Frauen-Röcken vorstellen sollen/ u. s. w. Lib. III. Cap. 3. aber beschreibet er die Verhältnüssen der Glieder und anderes mehr weitläufftig/ aber dunckel/ wovon das meiste kürtzlich hierinnen bestehet: (1) die Breite des Säulen-Fusses oder Untersatzes ist durchaus gleich der Säulen-Dicke/ wann man noch deren vierdten und achten Theil darzu thut; Die Höhe aber der halben Säulen-Dicke: (2) Diese Höhe in 3. getheilet/ gibt den einen Theil zu der Tafel/ das übrige (welches ⅓ ist der gantzen Dicke) wird ferner in 7. getheilet/ 3. davon dem

dem Pfuhl/ einer der oberen Einziehung samt deren Reifflein und Riemlein (deren Höhe $\frac{1}{3}$ der Einziehung/. die Vorstechung $\frac{1}{8}$ des gantzen Untersatzes und noch darüber $\frac{1}{10}$ der Säulen-Dicke beträget) die übrige zwey der unteren Einziehung gegeben / welche grösser scheinen wird / dieweilen ihre Vorstechung sich biß an das End der Tafel erstrecket.

II. Nun beschreibet (3) auch Vitruvius in eben dieser Stelle die Maaßen seines Knauffes/ und vornemlich dessen Schnecken mit vielen/ aber sehr dunckeln Worten / und verheißt endlich die Gestalt solcher Schnecken und deren Aufzeichnung in dem letzten Buch ausführlicher zu erklären. Weilen aber solches entweders nicht geschehen/ oder/ so es geschehen / doch inner so langen Zeit verlohren gegangen ist / haben sich die Baumeister Baptista Albertus, Albertus Dürerus, Sebastian Serlius, Guilielmus Philander, wunderlich gekrümmet und bearbeitet/ um diese Schnecken Vitruvii herauszubringen und aufzureissen; Es scheinet aber / daß dieses auszuführen und den vollkommenen Verstand der Worte Vitruvii zu eröffnen / niemand glücklicher als unser Goldmann gewesen seye / dessen Manier unvergleichlich leicht gefasset/ und dem Vitruvianischen Werck / so Anno 1649. zu Amsterdam heraus gekommen/ pag. 246. und in folg. angefüget ist/ aber schier zu weitläufftig / als daß sie in diesen kurtzen Begriff hätte können eingebracht werden: Ehender würde sich schicken die Beschreibung von

Herrn Perrault in dessen Vitruvianischen Begriff Frantzösischer Sprach pag. 142. und folg. wann man solche gegen dem Kupffer-Blat Tab. VIII. zu End des Wercks halten solte; Wiewolen auch solche hierzu beyzubringen/ wir so weniger nöthig erachten/ als unser Zweck nicht so wohl ist/ Vitruvii Regeln auf dem Fuß nachzufolgen/ als vielmehr zwischen denselben und Scamozzi Fleiß/ und zwischen diesen samt jenen und unsers Goldmanns verwundersamer Arbeit so wol als Leichtigkeit eine Vergleichung anzustellen.

III. Wird demnach aus Scamozzi folgendes anzumercken seyn: Erstlich überhaupt aus dem XXI. Cap. zu Ende/ daß die Säule samt dem Säulen-Fuß und Knauff zur Höhe haben solle $8\frac{1}{3}$ Modul/ davon der Säulen-Fuß $\frac{1}{2}$ Mod. der Knauff ohne die Schnecken $\frac{7}{12}$ und $\frac{1}{2}$ Mod. bekommet/ und also vor den Stamm und dessen Glieder $7\frac{2}{3}$ Mod. übrig bleibet/ welcher Stamm oben um den sechsten Theil seiner Dicke muß verdünnet werden: Das Gebälck ist den fünfften Theil so hoch als die Säule/ und wann man diese Höhe in 15. theilet/ bekommet der Unterbalcken 5/ der Borten 4/ der Krantz die übrige 6; daß solcher gestalt der Unterbalcken sich verhält wie 1. (das ist/ einmal fünffe) der Borten wie $\frac{4}{5}$/ der Krantz wie $1\frac{1}{5}$/ und also dieser um die Helffte grösser ist als der Borten/ gleichwie der Borten samt dem Unterbalcken um die Helffte grösser ist als der Krantz: Wann ein Säulen-Stul gebraucht wird / ist dessen Höhe $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$ der gantzen Säule/ das ist/ $2\frac{1}{4}$ Mod. welche

man

man theilet in $6\frac{2}{3}$/ davon ein Theil zu oberst vor den Deckel/ die folgende $3\frac{2}{3}$ vor den Würffel/ die übrige 2. vor den Fuß des Säulen-Stuls kommen; nemlich $1\frac{1}{3}$ vor den Grund-Stein / und $\frac{2}{3}$ vor die übrige Glieder.

IV. Cap. XXIII. gibt er einige absonderliche Maaßen an die Hand / nemlich (1) daß die Tafel $1\frac{7}{18}$ Mod. lang und breit seye; die Höhe des Säulen-Fusses/ welche oben angezeigt worden/ in $5\frac{2}{3}$ müsse getheilet werden/ vor 6. Glieder/ (nemlich die Tafel/ 2. Pfül/ die Einziehung von 2. Riemlein) deren Vorstechung seye $\frac{3}{18}$ und $\frac{1}{2}$ Modul. (2) An dem Deckel des Säulen-Stuls werden 7. zerschiedene Glieder gemacht/ und die Höhe in $6\frac{5}{8}$ getheilet/ der Vorstechung aber etwas mehr als $\frac{1}{4}$ Mod. gegeben: Der Würffel ist $1\frac{2}{3}$ hoch/ und $1\frac{7}{18}$ breit: des Fusses am Säulen-Stuhle Höhe $\frac{3}{4}$. deren dritter Theil in $4\frac{1}{4}$ getheilet soll werden vor 6. Glieder/ welche er alle mit Namen anzeiget/ keinem aber seine besondere Maaß zueignet: Die Höhe des Grund-Steins $\frac{1}{2}$ Mod. die Breite ein wenig über $1\frac{2}{3}$ Mod. (3) der Krantz ungefehr $\frac{7}{12}$ Mod. hoch und von gleicher Vorstechung wird in $9\frac{5}{12}$ und $\frac{1}{2}$ getheilet/ und begreiffet 9. Glieder; Der Borten wird ein wenig über $\frac{2}{3}$ Mod. hoch/ und zum Unterscheid bauchicht gemacht; Der Unterbalcken $\frac{2}{15}$ und $\frac{1}{2}$ Mod. hoch wird in $5\frac{2}{3}$ getheilet vor 4. Glieder.

V. Von dem Jonischen Knauff des Vitruvii, welchen er den andern seinen Knäuffen allen vorziehet/ führet er so wol anderer gar zerschiedene/ als seine eigene Meynung an/ und nach diesem ein anders Jonisches altes Capitäl/ welches durch Ihn vornemlich in Brauch gekommen wäre; von welchen beyden Stucken aber hier nichts weiters zu gedencken seyn wird. Dieses wollen wir nur mehr auch thun/ daß aus unten beygesetzter Tafel/ welche wir aus seinen Schrifften in folgender Gestalt zusammen getragen haben/ einem jeden unter Augen leuchte/ wieviel an Fleiß und Leichtigkeit Scamozzi selbsten unserm Goldmann müsse nachgeben.

Die

Die III. Tafel.
Vor die Jonische Ordnung.
(1) An dem Fuß des Säulen-Stuhls.

Die Höhen.			Die Auslauffungen.
Die gantze Höhe des Fusses am Säulen-Stuhl.	540	639	Die Auslauffung des Grundsteins oder des Fusses zu unterst.
biß unter den umgekehrten Kehlleisten.	492	615	" " des Riemleins des Pfuhls.
biß unter das Riemlein der Sturtz-Rinne.	480	543	" " des Riemleins der Sturtzrinne
		531	samt dem Reiffen.
biß unter desselben Reifflein.	456	507	" " des umgekehrtẽ Kehlleist. unten.
biß unter die Sturtz-Rinne.	384	495	" " " " zu oberst.
biß unter das Riemlein des Pfuhls.	372		Die Auslauffung des Würffels.
Die Höhe des Grund-Steins.	324		

(2) An dem Deckel des Säulen-Stuhls.

Die Tieffen.			Die Auslauffungen.
Die gantze Höhe des Deckels.	270	675	Die Auslauffung des gantzen Deckels.
biß über den Kehlleisten.	222	666	= des Kehlleist. über dem Krantzleist. oben.
biß unter das Reifflein.	210	648	= besagten Kehlleistens unten.
biß unter den Wulst.	186	639	= des Krantzleistens.
biß unter den Krantzleisten.	126	583	= des Kropffleistens oben.
biß unter den oberen Kehlleisten.	66	543	= des Rieml. über dem untern Kehlleist.
biß unter den Uberschlag.	30	530	= des untern Kehlleistens zu oberst.
		571	= des untern Kehlleistens zu unterst.

(3) An dem Säulen-Fuß und gleich-dicken Stamm.

Die Höhen.			Die Auslauffungen.
Von dem Untersatz an biß ans End des gleich-dicken Stamms.	656	360	Die Auslauffung des gleich-dicken Stammes.
biß über den unteren Anlauff.	456	378	= = des Saums und der Ruckweichung der Einziehung.
biß über den Saum.	420		
biß über den Reiffen des Stammes.	396	396	= = des Rieml. der Einziehung und des oberen Viertel-Kranses.
Die Höhe des Säulen-Fusses.	360		
biß unter den oberen Pfuhl.	288	432	= = des Ober-Pfuhls und des unteren Riemleins.
biß unter das Riemlein der Einziehung	276		
biß unter die Einziehung selbst.	228	480	= = der Tafel und des Unterpfuls.
biß unter das Rieml. des Unterpfuhls.	216		
Die Höhe der Tafel.	120		

(4) An dem Knauff und verdünnten Stamm.

Die Tieffen			Die Auslauffungen.
Die Tieffe des Knauffes biß unter den Ablauff.	504	540	Die Auslauffung des gantzen Knauffes.
		498	-- des Riemleins des äusseren Hornes.
biß unter den Saum.	456	480	-- des vordern Hornes und der äusseren Schnecken.
biß unter den Rincken.	432	470	
Die Tieffe des Knauffs und biß unter die Schnecken.	360	420	-- des Riemleins des inneren Hornes.
		324	-- des inneren Schneckens.
biß über die Fruchtschnur.	315	288	-- des Saums und des Riemleins am Hals.
biß über das Riemlein des Glockleistens.	270		
		280	-- des Halses und verdünnten Stammes.
biß unter den Reiffen.	252		
biß unter den Wulst.	216	90	-- des Mittel-Puncts der Schnecken.
Die Tieffe der Platte und der Blume	144		-- der Blume.
der Hörner der Platte.	120		
biß unter den Ablauff der Platte.	96		
biß über die Schnecke.	72		
biß unter das Riemlein der Platte.	60		
Die Höhe des Wulsts.	45		

(5) An

(5) An dem Unter-Balcken und Borten.

Die Höhen.			Die Auslauffungen.
Die Höhe des gantzen Unter-Balckens.	480	360	Die Auslauffung des gantzen Unter-balckens.
biß unter den Uberschlag.	450		
biß unter den Kehlleisten.	402	345	-- des Kehlleistens über dem oberen Streiffen zu oberst.
biß unter den oberen Streiffen.	252		
biß unter das Reifflein des mittleren	228	321	-- besagten Kehlleistens zu unterst.
Streiffens.		309	-- des oberen Streiffens.
biß unter den mittleren Streiffen.	108	297	-- des mittleren Streiffens.
Die Höhe des untersten Streiffens.	90	288	-- des unteren Streiffens.
Die Höhe des Bortens.	384	320	-- des Bandes oder Uberschlages am Borten.
biß unter den Uberschlag.	352		
biß unter den Ablauff.	320	288	-- des Bortens.

(6) An dem Krantz.

Die Tieffen.			Die Auslauffungen.
Die Höhe des gantzen Krantzes	576	864	Die Auslauffung des gantzen Krantzes.
biß unter das Riemlein des Kehll	528	768	, , des Riemleins unter dem Rinnleisten.
biß unter den Wulst.	516	756	, , des Kehlleistens über dem Krantzleisten oben.
biß über den Wulst	456	738	, , besagten Kehlleistens unten.
biß unter die Sparren-Köpff.	444	726	, , des Krantzleistens.
biß unter den Kehlleisten über den	324	724	, , des Kehlleistens unter dem Krantzleisten oben.
Sparren-Köpffen.		606	, , besagten Kehlleistens unten.
biß unter den Krantzleisten.	288	600	, , des seitwarts gekehrten Sparren Kopffs.
biß unter den Kehlleisten des	280	408	, , des Wulstes
Krantzleistens		368	, , des Riemleins unter dem Wulst.
biß unter das Riemlein des Krantz-	144	336	, , des Kehlleistens oben
leistens		332	, , des Kehlleistens zu unterst.
biß unter den Rinnleisten.	132		
Die Höhe des Uberschlags.	36		

NB. Die Weite der Sparren-Köpffe ist 360. Theilchen; die Breite eines jeden 120; die Zwischen-Weite 240. und dieses gilt nicht nur in der Jonischen/ sondern auch Römischen und Corinthischen Ordnung.

Das XI. Capitel.

Von der Corinthischen Ordnung.

I.

Von den Corinthischen Säulen sagt Vitruvius Lib. IV. Cap. I. daß sie / die Knäuffe ausgenommen / gleiche Maaß mit den Jonischen hätten / die Höhen der Knäuffe machten sie höher und geschmeidiger / weilen die Höhe des Jonischen Knauffes den dritten Theil der Säulen-Dicke / des Corinthischen aber die gantze Dicke der Säulen betrage; Die übrige Glieder / welche über den Säulen kommen / seyen entweder aus der Dorischen oder Jonischen Ordnung abgeborget / und an die Corinthischen Säulen versetzet worden u. s. w. und auf solche Weiß / da man zur Nachahmung der Dorischen Dreyschlitz und Zapffen / die Sparren-Köpffe in die Kräntze / und Zapffen in die Unterbalcken / die Zahnschnitt aber nach Jonischer Weise in den Borten gemacht / sehe aus diesen zwey Arten vermittelst des darzwischen kommenden Knauffes die dritte entsprossen.

II. Was im übrigen Vitruvius gegen dem End des angezogenen Capitels / von der Erfindung des Corinthischen Knauffes erzehlet / lassen wir dahin gestellet seyn / und bemercken nur folgende von ihm aufgezeichnete Maassen: (1) Die gantze Höhe (die Platte mit gerechnet) ist / wie schon gesagt / gleich der untersten Säulen-Dicke: (2) Die Breite der Platte solle so groß seyn / daß die über Eck-Linie doppelt so groß würde / als die Höhe des Knauffes

(3) Di

(3) Die Vorderseiten dieser Breite müssen eingebogen werden/ um ein Neuntheil der gantzen Breite oder der Seite: (4) Zu unterst solle der Knauff gleiche Breite haben mit der Dicke des verdünnten Stammes: (5) Die Platte $\frac{1}{7}$ so hoch als der gantze Knauff: (6) Zwey von solchen Siebentheilen (das ist $\frac{2}{7}$ des übrigen Knauffes ohn die Platte) geben die zwey untersten Blätter; die 2. folgende/ die oberen Blätter mit Stängeln: Endlich die zwey oberste die obersten Blätter samt den Schnecken/ welche aus beyden Stängeln hervor wachsen/ und zweyerley sind/ grössere/ die gegen den Ecken der Platte hinaus lauffen/ und kleinere Schnecken/ welche mitten unter der Blume/ so gleiche Höhe mit der Platten hat/ ausgehauen werden.

III. Scamozzi, der diese Ordnung über alle andere billich hoch erhebet/ hat in deren Hauptmaaß folgendes/ Cap. XXVII. angemercket: (1) Die Säule samt dem Säulen-Fuß und Knauff solle 10. Mod. der Säulen-Fuß vor sich $\frac{1}{2}$ Mod. der Knauff 1. Mod. die Platte $\frac{1}{2}$ Modul haben/ daß also der blosse Stamm $8\frac{1}{2}$ Mod. übrig behält/ welcher um den achten Theil der untersten Säulen-Dicke verdünnet werde: (2) Das Gebälcke über der Säulen habe $\frac{1}{5}$ der Säulen-Höhe/ das ist/ 2. Mod. welche in 15. getheilet/ und 5. davon dem Unterbalcken/ 4. dem Borten/ 6. dem Krantz/ gleichwie bey der Jonischen Ordnung/ gegeben werden müsten: (3) Die Säulen-Stühle seyen den dritten Theil so hoch als die Säulen/ das ist $3\frac{1}{3}$ Mod. und wann

man

man solche Höhe in 9. weniger $\frac{1}{3}$ theile/ komme ein Theil zu oberst vor den Deckel/ 6. weniger $\frac{1}{3}$ vor den Würffel/ die übrige zwey Theile vor den Fuß des Säulen-Stuls/ und zwar so/ daß $1\frac{1}{3}$ den Grund-Stein zu unterst/ $\frac{2}{3}$. die darüber liegende Glieder machten.

IV. In dem XXIX. Cap. bringt er noch ein und anderes bey/ von genauer Abmessung der Glieder. Zum Exempel/ der Säulen-Fuß/ wann man seine Höhe in $6\frac{1}{3}$ theilet/ begreiffe 8. Glieder/ die man nach der Ordnung in dem Kupffer-Blat ersehen kan/ und habe die gantze Anwachsung an der Tafel $1\frac{2}{3}$ Mod. Der Deckel des Säulen-Stuls seye ungefehr $\frac{3}{5}$ Mod. hoch/und werde in $7\frac{1}{3}$ getheilet vor 9. Glieder/ die gantze Anwachsung seye $\frac{3}{12}$ und $\frac{1}{2}$ Mod. der Fuß des Säulen-Stuhls $\frac{3}{4}$ Mod. hoch/ gebe $\frac{2}{5}$ vor den Grund/ vor die übrige Glieder $\frac{1}{4}$/ welche in $4\frac{1}{3}$ getheilet würden; Die gantze Anwachsung des Fusses am Säulen-Stuhl habe $\frac{1}{4}$ Mod. indeme die gantze Länge und Breite des Grund-Steins $1\frac{1}{5}$ Mod. ausmachete. Die Platte am Knauffe seye $1\frac{1}{2}$ Mod. lang und Breit: von einer Schnecken zur andern übereck entgegen gesetzten seyen 2. Mod. Der untern Blätter so wol als der oberen seyen an der Zahl acht: der Unterbalcken seye zu unterst so breit als dick der verdünnete Stamm ist/ das ist $\frac{7}{8}$ Mod. wann man dessen Höhe von $\frac{3}{5}$ Mod. in $12\frac{1}{3}$ theile/ habe man die Eintheilung der 9. Glieder daran/ welche aus der Figur könnten ersehen werden:

den: Der Borten komme in der Breite mit dem untersten Streiffen des Unterbalckens überein: Des Krantzes Höhe seye $\frac{4}{5}$ Mod. und eben so viel seine Anwachsung; theile man jene in $7\frac{1}{2}$/ müssen solche Theile wiederum unter 14. Glieder von unterschiedener Grösse und Gestalt eingetheilet werden/ welche da nach der Ordnung erzehlet und in einem Kupffer-Blat gantz deutlich vor Augen gestellet werden.

V. Nun ist zwar nicht zu leugnen/ daß nicht nur in dieser/ sondern auch in den vorhergehenden Ordnungen in sothanen Kupffer-Blättern ein grosser Theil auch der kleinern und absonderlichen Glieder nach deren Zahl und Maaß angezeiget werde; indessen kan eben so wol niemand in Abrede seyn/ daß hie und da noch einige Fehler vorkommen/ und die so vielfältige Brüche der Zahlen die Sache sehr dunckel und höchst-verdrießlich machen. In diesem allen aber hat es unser Goldmann zur höchsten Vollkommenheit und angenehmsten Leichtigkeit gebracht/ welcher dannoch schier überall des Scamozzi Fußstapffen nachgefolget/ und also ihme an seinem Ruhm nichts zu benehmen suchet/sondern vielmehr einen leichteren Weg eröffnet/ wie man jenes seine Verdienste desto besser möge erkennen; welches abermal hierbey gefügte Tafel und deren gantz leichter Gebrauch deutlich ausweisen werden.

Die IV. Tafel.

Vor die Corinthische Ordnung.

(1) An dem Fuß des Säulen-Stuhls.

Die Höhen.			Die Auslauffungen.
Die gantze Höhe des Fusses am Säulen-Stuhl.	540	639	Die Auslauffung des Grund-Steins.
		615	„ „ des Riemleins des Unterpfuhls.
biß unter den umgekehrten Kehlleist.	510	550	„ „ des Riemleins über der Sturtzrinne/ und des Oberpfuhls.
biß unter das Rieml. des Oberpfuls.	498		
biß unter den Oberpfuhl.	462	546	„ „ des Riemleins der Einziehung.
biß unter das Rieml. der Einziehung.	450	537	„ „ des Riemleins des Oberpfuhls und der Einziehung.
biß unter die Einziehung.	432		
biß unter das Rieml. der Sturtzriñe.	420	525	„ „ des umgekehrten Kehlleistens zu unterst.
biß unter die Sturtzrinne.	360		
biß unter das Rieml. des Unterpfuls	348	510	„ „ besagten Kehlleistens zu oberst.
Die Höhe des Grund-Steins.	300	495	Die Auslauffung des Würffels.

(2) An dem Deckel des Säulen-Stuhls.

Die Tieffen.			Die Auslauffungen.
Die gantze Tieffe des Deckels.	270	675	Die Auslauffung des gantzen Deckels.
biß über den untersten Kehlleisten.	222	663	„ „ des Holleistens über dem Krantzleist.
biß unter das Reifflein.	210	655	„ „ des Kehlleistens über dem Krantzleisten oben.
biß unter den Wulst	186		
biß unter den Krantz-Leisten.	126	645	„ „ besagten Kehlleistens unten.
biß unter den Reiffen des Krantzleistens.	72	639	„ „ des Krantzleistens.
		583	„ „ des Kropffleistens oben.
biß unter den oberen Kehlleisten.	60	543	„ „ des Rieml. über dem unteren Kehll.
biß unter den Holleisten.	42	531	„ „ des Kehlleistens oben.
biß unter den Uberschlag.	18	507	„ „ „ zu unterst.

(3) An dem Säulen-Fuß und gleich-dicken Stamm.

Die Höhen.			Die Auslauffungen.
Von dem Untersatz an biß zum End des gleichdicken Stammes.	2376	360	Die Auslauffung des gleich-dicken Stammes.
biß über den untern Anlauff.	456	384	„ „ des Saums und der Ruckweichung der Einziehung.
biß über den Saum.	408		
biß über den Reiffen des Stammes.	396	402	„ „ des Rieml. der Einziehung und des oberen Viertel-Krayses.
Die Höhe des Säulen-Fusses.	360		
biß unter den Oberpfuhl.	300	432	„ „ des Oberpfuhls und des Riemleins des Unterpfuhls.
biß unter den Reiffen der Einziehung.	276		
biß unter das Rieml. der Einziehung.	264	444	„ „ des Reiffleins am Unterpfuhl.
biß unter die Einziehung.	228	480	„ „ der Tafel und des Unterpfuls.
biß unter das Rieml. des Unterpfuhls.	216		
biß unter das Reifflein desselben.	192		
Die Höhe der Tafel.	120		

(4) An

(4) An dem Knauff und verdünnten Stamm.

Die Tieffen.			Die Auslauffungen.
Die Tieffe des Knauffs biß unter den Ablauff	984	540	Die Auslauffung des gantzen Knauffes.
biß unter den Saum.	924	480	„ „ des vorderen Hornes / der äussren Schnecken und des äussersten grossen Blates
biß unter den Rucken.	900		
Die Tieffe oder Höhe des Knauffes.	840		
biß über die kleinen Blätter.	600	420	„ „ der inneren Schnecken und des äussersten kleinen Blates.
biß über die grossen Blätter.	360		
biß unter die Schnecken.	280	498	„ „ des Riemleins des äusseren Hornes.
biß zu dem Mittel-Punct des Schnecken-Augs an den kleinen Schnecken	228	470	„ „ des Riemleins des innern Hornes.
		372	„ „ der ebenen Platte.
„ „ „ „ „ an den grossen Schnecken.	210	324	„ „ des Saums
		360	„ „ des Mittel-Puncts der grossen Schnecken.
biß über die kleine Schnecken und unter die Blumen.	160	300	„ „ des Knauffes zu unterst und des verdünnten Stammes.
biß über die grosse Schnecken.	120		
biß unter den Ablauff der Platte	96	90	„ „ der Blume.
biß unter das Riemlein der Platte.	60	75	„ „ des Mittel-Puncts der kleinen Schnecken.
Die Höhe des Wulstes.	4	3	„ „ des Anfangs der kleinen Schnecken.

(5) An

(5) An dem Unter-Balcken und Borten.

Die Höhen.			Die Auslauffungen.
Die gantze Höhe des Unterbalckens.	480	390	Die Auslauffung des Unterbalckens.
biß unter den Uberschlag.	462	375	= = des Holleists unter dem Uberschlag.
biß unter den Holleisten.	432	363	= = des Kehlleistens über dem Streiffen zu oberst.
biß unter den Kehlleisten.	396		
biß unter den oberen Reiffen.	378	345	= = besagten Kehlleistens zu unterst.
biß unter den oberen Streiffen.	234	336	= = des oberen Streiffens.
biß unter den Kehlleisten.	214	329	= = des kleinen Kehlleistens zu oberst.
biß unter den mittleren Streiffen.	99	315	= = besagten Kehlleistens zu unterst.
Die Höhe des untersten Streiffens.	81	309	= = des mittleren Streiffens.
Die Höhe des Bortens.	384	300	= = des untersten Streiffens.
biß unter den Reiffen.	360	316	Die Auslauffung des Bands oder Riemleins über dem Borten.
biß unter das Riemlein.	348		
biß unter den Ablauff.	316	300	= = des Bortens.

(6) An dem Krantz.

Die Höhen.			Die Auslauffungen.
Die Höhe oder Tieffe des gantzen Krantzes.	976	876	Die Auslauffung des gantzen Krantzes.
biß unter das Riemlein des Kehlleistens.	528	796	= = des Riemleins unter dem Rinnleisten.
biß unter den Reiffen.	516	784	= = des Kehll über dem Krantzl. zu oberst.
biß unter den Wulst.	496	764	= = besagten Kehlleistens zu unterst.
biß über den Wulst	436	754	= = des Krantzleistens.
biß unter die Sparren-Köpffe.	420	630	= = des Holleistens dem seitwarts gekehrten Sparrenkopff zu oberst.
biß unter den Kehlleisten über den Sparren-Kopff.	320		
biß unter den Holleisten der Sparren-Köpffe.	384	621	= = besagten Kehlleistens zu unterst.
biß unter den Krantzleisten.	266	618	= = des Kehll. unter dem Holleisten zu oberst.
biß unter den Reiffen des Krantzleistens	176	600	= = besagten Kehlleistens zu unterst.
biß unter den Kehlleisten des Krantzleistens.	156	404	= = des Wulstes.
biß unter das Riemlein dieses Kehlleistens.	116	364	= = des Riemens unter dem Wulst.
biß unter den Rinnleisten.	104	342	= = des Kehlleistens zu oberst.
Die Höhe des Uberschlags.	24	328	= = besagten Kehlleistens zu unterst.

Das

Das XII. Capitel.

Von der Römischen oder zusammen-gesetzten Ordnung.

I.

Vitruvius redet von dieser Ordnung/ so ferne sie von der Corinthischen/ Jonischen und Dorischen unterschieden ist/ nirgend/ sondern deutet nur an/ daß man zuweilen auf eine Corinthische Säule einen Knauff setze/ welcher aus vielen Stücken/ die von der Corinthischen/ Jonischen und Dorischen abgeborget wären/ zusammen gesetzet seye / nemlich mit diesen seinen Lib. IV. Cap. I. letzten/ und nach seiner Gewohnheit / etwas danckelen Worten: Es giebt aber Knäuffe / die zerschiedene Nahmen haben/ und auf eben solche Säulen (verstehe Corinthische / wovon er in dem vorhergehenden geredet hatte) gesetzt werden / deren eigenthümliche Verhältnüssen oder besondere Säulen-Art wir nicht nennen können: sondern wir sehen/ daß ihre Nahmen hergenommen und entlehnet sind von den Corinthischen und Jonischen / und Dorischen / deren Verhältnussen in neuer Ausschnitzungen Zärtlichkeit versetzet worden (das ist / wie es Scamozzi ausleget) nur mit anderem und zärterem Schnitzwerck ausgezieret wurden / als sonsten in der Jonischen und Dorischen Ordnung zu geschehen pflegte.

II. Aus diesen Worten schliesset Perrault in

seinem kurtzen Begriff Vitruvii, so von Ihm in Frantzösischer Sprach heraus gegeben worden, daß die heut zu Tag also genannte zusammen gesetzte Ordnung schon zu Vitruvii Zeiten bey den Römern und in andern Ländern, welche unter Römischer Bottmäßigkeit gestanden, müsse im Gebrauch gewesen seyn, ob man sie wohl damals noch nicht vor eine absonderliche und von den andern zerschiedene Ordnung gehalten hätte, sondern nur vor eine Veränderung der Corinthischen, weilen sie davon durch nichts als den Knauff unterschieden wäre: Es wäre dann, daß vielleicht jemand daraus, weil Vitruvius im Anfang dieses angezogenen IV. Capitels selbsten sagt, die Corinthische und Jonische Säulen wären nur durch den Knauff unterschieden, lieber schliessen wolte, daß die zusammen gesetzte Ordnung, als die einen gantz andern Knauff hatte als die Corinthische, mit eben so viel Recht vor eine besondere Ordnung zu halten, welche von den übrigen, auch von der Corinthischen selbsten, unterschieden wäre, als die Corinthische vor eine besondere und der Jonischen unterschiedene Ordnung ist gehalten worden, obwolen ihr Unterscheid einig und allein in dem Knauff bestünde.

III. Es mercket aber dieser treffliche Mann an, daß der Knauff dieser zusammen gesetzten Ordnung, von dem Corinthischen die eingebogene Platte, und zwey Reihen Acanthen-Blätter abgeborget, welche nachmals an dem Corinthischen Knauff mit Oliven-Blättern vertauschet

worden:

worden: Aus dem Jonischen Knauff habe er genommen die Schnecke/ welche zwar grösser seyn als die Corinthische/ doch auf die Art der Corinthischen eingebogen samt der Platte/ welche so wol als die Schnecken in dem Jonischen Knauff in einer geraden Linie fort gelauffen: Aus der Dorischen Ordnung seye entlehnet worden der Wulst/ gleich unter der Platte/ welcher in der Jonischen Ordnung noch zwischen sich und der Platte einen Pfuhl hatte; wiewolen dieser Wulst dem Jonischen darinnen gleich käme/ daß man Eyer darauf ausschnitzte/ welches jederzeit an dem Jonischen/ nicht aber/ oder doch selten/ an dem Dorischen zu geschehen pflegte.

IV. Scamozzi, der diese Ordnung (die Namen der Italiänischen/ Lateinischen und zusammen gesetzten Ordnung beyderseits gesetzet) allein die Römische Ordnung genennet/ und zwischen die Jonische und Corinthische gesetzt haben will/ Cap. XXIV. seiner Architectur zu Ende/ gibt ihr folgende absonderliche Maaßen: Die gantze Säule samt den Säulen-Fuß und Knauff seye $9\frac{5}{6}$ Mod. hoch; der Säulen-Fuß $\frac{1}{2}$/ der Knauff $1\frac{1}{4}$ Mod. und komme dieses $\frac{1}{4}$ vor die Platte: müste also der Stamm seyn $8\frac{1}{12}$/ und oben um den siebenden Theil seiner Dicke zu unterst verdünnet werden: Das Gebälcke seye $\frac{1}{5}$ so hoch als die Säule/ wie in der Jonischen Ordnung/ das ist/ 2. Mod. weniger $\frac{1}{30}$; theile man diese Höhe in 15. Theil/ so geben 5. solcher den Unterbalcken/ 4. den Borten/ 6.

Krantz: die Säulen-Stühle seyen von drey
duln / theile man deren Höhe ferner in acht
il / komme ein Theil vor den Deckel und dessen
eder / folgende fünffe vor den Würffel / die zwey
rste vor den gantzen Fuß des Säulen-Stuhls /
daß 1$\frac{1}{8}$ dem Grund-Stein / und die übrige
en zärteren Gliedern des Fusses zugetheilt
de.

. In dem XXVI. Cap. allwo er diese Maaßen
malen zehlet / mercket er noch ein und anderes
nderlich an / zum Exempel / der Säulen-Fuß
de getheilet in 6 vor 6 Glieder / welche er allda
der Ordnung hernennet / deren Anwachsung
$\frac{1}{8}$ Modul. Der Deckel des Säulen-Stuls /
her in 6$\frac{11}{12}$ samt $\frac{1}{2}$ getheilet werden müste / be
se 8 Glieder / deren gantze Anwachsung etwas
iger als $\frac{2}{12}$ samt $\frac{1}{2}$ eines Moduls: Die Höhe
Würffels 1$\frac{3}{8}$ / die Breite ein wenig mehr als $\frac{7}{8}$
Höhe des Fusses am Säulen-Stule $\frac{1}{4}$ begreiffe
Glieder / und müsse in 4$\frac{1}{8}$ eingetheilet wer-
Die Höhe des Knauffes ohne die Platte seye
Modul / den man in drey gleiche Theile wie
m abtheilen müsse / und den untersten Theil
n kleinen Blättern / den andern zu den grösse
den dritten zu oberst zu den Schnecken neh
Zun Einbiegungen der Eichen-Blättern
$\frac{1}{4}$ ihrer Höhe gegeben werden: Den Unter
cken theile man in 9. Theile vor 8. Glieder / die
it Nahmen alle nennet / und mache immer ein
Theil desselben um den dritten Theil der

Höhe

Höhe grösser als den anderen: Der Krantz solle nicht gar [illegible] Moduls hoch seyn/ und dessen gantze Anwachsung unter 16 Glieder ausgetheilet werden/ u. s. w.

VI. Endlich finden wir bey unserm Goldmann auf eine/ seiner Gewohnheit nach/ gantz einfältige und leichte Art alle Maaßen so wol der Höhen als Anwachsungen jeder Glieder ausgerechnet/ auf solche Weise/ wie sie in hieunten angehängter Tafel nach der Ordnung zu sehen sind.

Di

Die V. Tafel;
Vor die zusammen-gesetzte oder Römische Ordnung.
(1) An dem Fuß des Säulen-Stuhls.

Die Höhen.			Die Auslauffungen.
Biß über den unter Anlauff des Würffels	588	639	Die Auslauffung des Grundsteins.
biß über den Saum des Würffels.	552	609	„ „ des Riemleins des Unterpfuls.
die gantze Höhe des Fusses am Säulenstul.	540	537	„ „ des Riemleins der Sturtzrinne und Ober-Pfuhls.
biß unter dem Ober-Pfuhl.	492		
biß unter das Riemlein der Einziehung.	480	519	„ „ des Riemleins der Einziehung.
biß unter die Einziehung.	456	513	„ „ des Rieml. des Oberpfuhls, und der Einziehung selbsten.
biß unter das Riemlein der Sturtz-Rinne.	444		
biß unter die Sturtz-Rinne.	372	495	Die Auslauffung des Würffels.
biß unter das Riemlein des Unter-Pfuhls.	360		
die Höhe des Grund-Steins.	300		

(2) An dem Deckel des Säulen-Stuhls.

Die Tieffen.			Die Auslauffungen.
Die gantze Tieffe des Deckels.	270	675	Die Auslauffung des gantzen Deckels.
biß über den untersten Kehlleisten.	222	663	,, des Kehlleist. über dem Krantzleist. oben.
biß unter den Reiffen.	210	648	,, besagten Kehlleistens unten.
biß unter den Wulst.	186	639	,, des Krantzleistens.
biß unter den Krantzleisten.	126	83	,, des Kropffleistens oben.
biß unter den Reiffen.	72	543	,, des Rieml. über dem untern Kehlleist.
biß unter den oberen Kehlleisten.	54	534	,, des untern Kehlleistens zu oberst.
biß unter den Uberschlag.	24	507	,, besagten Kehlleistens zu unterst.

(3)

(3) An dem Säulen-Fuß und gleich-dicken Stamm.

Die Höhen.			Die Auslauffungen.
Von dem Untersatz biß zum End des gleich-dicken Stamms.	376	360	Die Auslauffung des gleich-dicken Stammes.
biß über den untern Anlauff.	456	378	= = des Saums und der Ruckweichung der Einziehung.
biß unter den Saum.	420		
biß über den Reiffen.	396	396	= = des Rieml. der Einziehung und des Ober-Viertel-Kranses.
Die Höhe des Säulen-Fusses.	360		
biß unter den Ober-Pfuhl.	300	426	= = des Riemleins des Unterpfuls.
biß unter das Riemlein der Einziehung	288	444	= = des Reiffleins des Unterpfuls.
biß unter die Einziehung.	248	480	= = der Tafel und des Unterpfuls.
biß unter das Rieml. des Unterpfuhls.	228		
biß unter den Reiffen desselben.	192		
Die Höhe der Tafel.	120		

(4) An

Die Tieffen.			Die Auslauffungen.
Die Tiefe des Knaufs biß unter den Ablauf.	984	540	Die Auslauffung des gantzen Knauffes oder Wulstes.
biß unter den Ober-Saum.	944		
biß unter den Rincken.	900	498	,, des Riemleins des äusseren Horges unter dem Wulst.
Die Tieffe oder Höhe des Knauffs.	840		
biß unter die kleine Blätter.	600	480	,, des vordern Hornes an gedachtem Wulst / der äussern Schneck / und äussersten grossen Blates.
biß über die grosse Blätter und unter die Schnecken.	360		
biß über die Fruchtschnur.	315	470	,, des Riemleins des innern Hornes.
biß über das Rieml. des Glockleistens.	270	420	,, des innern Schneckens und äussersten kleinen Blates.
biß unter den Reiffen.	352		
biß unter den Wulst.	216	324	,, des Ober-Saums.
Die Tieffe oder Höhe der Röm. Platte und Blume.	144	300	,, des Knauffes zu unterst / und des verdünnten Stammes.
der Hörner der Platte.	120		
biß unter den Ablauff der Platte.	96	280	,, des Mittel-Puncts der innern Schnecken.
biß über die Schnecke.	72		
biß unter das Riemlein der Platte.	60	90	,, der Blume.
Die Höhe des Wulsts.	45		

Die Höhen.			Die Auslauffungen.
Von dem Untersatz biß zum End des gleich-dicken Stamms.	[illegible]	[illegible]	Die Auslauffung des gleich-dicken Stammes.
biß über den untern Ablauff.	456	378	,, des Saums und der Ruckweichung der Einziehung.
biß unter den Saum.	420		
biß über den Reiffen.	396	396	,, des Rieml. der Einziehung und des Ober-Viertel-...
Die Höhe des Säulen-Fusses.			
biß unter den Ober-Pfuhl.	360		

(5) An dem Unterbalcken und Borten.

Die Höhen.			Die Auslauffungen.
Die Höhe des gantzen Unterbalckens.	480	372	Die Auslauffung des gantzen Unterbalckens im Uberschlag.
biß unter den Uberschlag.	456		
biß unter den Kehlleisten.	420	360	„ „ des Kehlleistens über dem obersten Streiffen oben.
biß unter das obere Reifflein.	402		
biß unter den obersten Streiffen.	252	342	„ „ besagten Kehlleistens unten.
biß unter den Kehlleisten.	228	313	„ „ des oberen Streiffens.
biß unter den mittleren Streiffen.	198	327	„ „ des kleinen Kehlleistens zu oberst.
des untersten Streiffens Höhe.	90	314	„ „ besagten Kehlleistens zu unterst.
die Höhe des Bortens.	384	809	„ „ des mittlern Streiffens.
biß unter das Reifflein des Bortens	360	300	„ „ des untersten Streiffes.
		312	Die Ausladung des Reiffleins über dem Borten.
		300	„ „ des Bortens.

Die Höhen oder Tieffen.

Die Höhe oder Tieffe des gantzen Krantzes.	576
biß unter das Riemlein des Kehlleistens.	528
biß unter das Reifflein.	51[illegible]
biß unter den Wulst.	496
biß über den Wulst.	436
biß über die Sparren-Köpff.	4[illegible]3
biß unter den Kehlleisten mitten auf den Sparren-Köpffen.	383
biß unter den Oberstreiffen des Sparrenkopffs.	363
biß unter das Reifflein der Sparren-Köpffe.	303
biß unter den Kehlleisten über den Sparren-Köpffen	288
biß unter den Krantzleisten.	258
biß unter das Riemlein des Krantzleistens.	168
biß unter den Wulst des Krantzleistens.	156
biß unter das Riemlein des Wulstes.	116
biß unter den Rinn-Leisten.	104
Die Höhe des Uberschlags.	94

Die Auslauffungen.

876	Die Auslauffung des gantzen Krantzes.
796	„ „ des Riemleins unter den Rinn-Leisten.
784	„ „ des Wulsts unter diesem Riemlein.
$757\frac{1}{2}$	„ „ des Riemleins über dem Krantzleisten.
$745\frac{1}{2}$	„ „ des Krantzleistens.
$622\frac{1}{2}$	„ „ des Kehlleistens unter dem Krantzleisten oben.
$607\frac{1}{2}$	„ „ besagten Kehlleistens unten.
600	„ „ des obern Streiffens am Sparren-Kopff.
595	„ „ des Kehlleistens des mittlern Sparren-Kopffs oben.
585	„ „ besagten Kehlleistens unten
580	„ „ des untern Streiffens am Sparren-Kopff.
388	Die Auslauffung des Wulstes.
348	„ „ des Riemleins unter dem Wulst.
33[illegible]	„ „ des Kehlleistens oben.
312	„ „ des Kehlleistens unten.

NB. Was von den Sparren-Köpffen und deren Weiten zu End der III. Tafel erinnert worden / gehöret auch hieher / was den obern Streiffen des Sparren-Kopffs anbelangt. Das übrige findet sich durch die Auslauffungen des Seiten Sparren-Kopffs / von welchem es auf die vordere Sparren-Köpf muß hergenommen werden.

den Krantz: die Säulen-Stühle seyen von drey Moduln / theile man deren Höhe ferner in acht Theil/ komme ein Theil vor den Deckel und dessen Glieder/ folgende fünffe vor den Würffel/ die zwey unterste vor den gantzen Fuß des Säulen-Stuhls/ so/ daß $1\frac{1}{8}$ dem Grund-Stein/ und die übrige $\frac{7}{8}$ denen zärteren Gliedern des Fusses zugetheilet werde.

V. In dem XXVI. Cap. allwo er diese Maaßen nochmalen zehlet/ mercket er noch ein und anderes absonderlich an/ zum Exempel/ der Säulen-Fuß werde getheilet in 6 vor 6 Glieder/ welche er allda nach der Ordnung hernennet/ deren Anwachsung seye $\frac{3}{8}$ Modul. Der Deckel des Säulen-Stuls/ welcher in $6\frac{11}{12}$ samt $\frac{1}{2}$ getheilet werden müste/ begreiffe 8 Glieder / deren gantze Anwachsung etwas weniger als $\frac{1}{12}$ samt $\frac{1}{2}$ eines Moduls: Die Höhe des Würffels $1\frac{7}{8}$/ die Breite ein wenig mehr als $\frac{1}{2}$. Die Höhe des Fusses am Säulen-Stule $\frac{1}{4}$ begreiffe sechs Glieder / und müsse in $4\frac{1}{2}$ eingetheilet werden: Die Höhe des Knauffes ohne die Platte seye 2. Modul / den man in drey gleiche Theile wiederum abtheilen müsse/ und den untersten Theil zu den kleinen Blättern/ den andern zu den grösseren/ den dritten zu oberst zu den Schnecken nehmen. Zun Einbiegungen der Eichen-Blättern müsse $\frac{1}{4}$ ihrer Höhe gegeben werden: Den Unter-Balcken theile man in 9. Theile vor 8. Glieder/ die er mit Nahmen alle nennet/ und mache immer einen Theil desselben um den dritten Theil der

Höhe

Höhe grösser als den anderen: Der Krantz soll
nicht gar $\frac{2}{3}$ Moduls hoch seyn/ und dessen gantz
Anwachsung unter 16 Glieder ausgetheilet wer
den/ u. s. w.

VI. Endlich finden wir bey unserm Goldman
auf eine/ seiner Gewohnheit nach/ gantz einfälti
und leichte Art alle Maaßen so wol der Höhen a
Anwachsungen jeder Glieder ausgerechnet/ a
solche Weise/ wie sie in hieunten angehängter T
fel nach der Ordnung zu sehen sind.

Die V. Tafel.

Vor die zusammen-gesetzte oder Römische Ordnung.

(1) An dem Fuß des Säulen-Stuhls.

Die Höhen.			Die Auslauffungen.
Biß über den unter Anlauff des Würffels	588	639	Die Auslauffung des Grundsteins.
biß über den Saum des Würffels.	552	609	,, des Riemleins des Unterpfuls.
die gantze Höhe des Fusses am Säulenstul.	540	537	,, des Riemleins der Sturtzrinne
biß unter dem Ober-Pfuhl.	492		und Ober-Pfuhls.
biß unter das Riemlein der Einziehung.	480	519	,, des Riemleins der Einziehung.
biß unter die Einziehung.	456	513	,, des Rieml. des Oberpfuhls.
biß unter das Riemlein der Sturtz-Rinne.	444		und der Einziehung selbsten.
biß unter die Sturtz-Rinne.	372	495	Die Auslauffung des Würffels.
biß unter das Riemlein des Unter-Pfuhls.	360		
die Höhe des Grund-Steins.	300		

(2) An

(2) An dem Deckel des Säulen-Stuhls.

Die Tieffen.			Die Auslauffungen.
Die gantze Tieffe des Deckels.	270	675	Die Auslauffung des gantzen Deckels.
biß über den untersten Kehlleisten.	222	663	" des Kehlleist. über dem Krantzleist. oben.
biß unter den Reiffen.	210	648	" besagten Kehlleistens unten.
biß unter den Wulst.	186	639	" des Krantzleistens.
biß unter den Krantzleisten.	126	83	" des Kropffleistens oben.
biß unter den Reiffen.	72	543	" des Rieml. über dem untern Kehlleist.
biß unter den oberen Kehlleisten.	54	531	" des untern Kehlleistens zu oberst.
biß unter den Uberschlag.	24	507	" besagten Kehlleistens zu unterst.

(3)

Die V. Tafel:
Vor die zusammen gesetzte oder Römische Ordnung.
(1) An dem Fuß des Säulen-Stuhls.
Die Auslauffungen.

(3) An dem Säulen-Fuß und gleich-dicken Stamm.

Die Höhen.			Die Auslauffungen.
Von dem Untersatz biß zum End des gleich-dicken Stamms.	376	360	Die Auslauffung des gleich-dicken Stammes.
biß über den untern Anlauff.	456	378	- - des Saums und der Ruckweichung der Einziehung.
biß unter den Saum.	420		
biß über den Reiffen.	396	396	- - des Rieml. der Einziehung und des Ober-Viertel-Kranses.
Die Höhe des Säulen-Fusses.	360		
biß unter den Ober-Pfuhl.	300	426	- - des Riemleins des Unterpfuls.
biß unter das Riemlein der Einziehung	288	444	- - des Reiffleins des Unterpfuls.
biß unter die Einziehung.	248	480	- - der Tafel und des Unterpfuls.
biß unter das Rieml. des Unterpfuhls.	228		
biß unter den Reiffen desselben.	192		
Die Höhe der Tafel.	120		

(4) An

(4) An dem Knauff und verdünnten Stamm.

Die Tieffen.			Die Auslauffungen.
Die Tiefe des Knaufs biß unter den Ablauf.	984	540	Die Auslauffung des gantzen Knauffes oder Wulstes.
biß unter den Ober-Saum.	924		
biß unter den Rincken.	900	498	„ des Riemleins des äusseren Hornes unter dem Wulst.
Die Tieffe oder Höhe des Knauffs.	840		
biß unter die kleine Blätter.	600	480	„ des vordern Hornes an gedachtem Wulst / der äussern Schneck / und äussersten grossen Blattes.
biß über die grosse Blätter und unter die Schnecken.	360		
biß über die Fruchtschnur.	315	470	„ des Riemleins des innern Hornes.
biß über das Rieml. des Glockleistens.	270	420	„ des innern Schneckens und äussersten kleinen Blates.
biß unter den Reiffen.	352		
biß unter den Wulst. (und Blume.	216	324	„ des Ober-Saums.
Die Tieffe oder Höhe der Röm. Platte	144	300	„ des Knauffes zu unterst / und des verdünnten Stammes.
der Hörner der Platte.	120		
biß unter den Ablauff der Platte.	96	280	„ des Mittel-Puncts der innern Schnecken.
biß über die Schnecke.	72		
biß unter das Riemlein der Platte.	60	90	„ der Blume.
Die Höhe des Wulsts.	45		

(5) An dem Unterbalcken und Borten.

Die Höhen.			Die Auslauffungen.
Die Höhe des gantzen Unterbalckens.	480	372	Die Auslauffung des gantzen Unterbalckens im Uberschlag.
biß unter den Uberschlag.	456		
biß unter den Kehlleisten.	420	360	" " des Kehlleistens über dem obersten Streiffen oben.
biß unter das obere Reifflein.	402		
biß unter den obersten Streiffen.	252	342	" " besagten Kehlleistens unten.
biß unter den Kehlleisten.	228	313	" " des oberen Streiffens.
biß unter den mittleren Streiffen.	198	327	" " des kleinen Kehlleistens zu oberst.
des untersten Streiffens Höhe.	90	314	" " besagten Kehlleistens zu unterst.
die Höhe des Bortens.	384	809	" " des mittlern Streiffens.
biß unter das Reifflein des Bortens	360	300	" " des untersten Streiffes.
		312	Die Ausladung des Reiffleins über dem Borten.
		300	" " des Bortens.

(6) An

Die Höhen oder Tieffen.			Die Auslauffungen.
Die Höhe oder Tieffe des gantzen Krantzes.	576	876	Die Auslauffung des gantzen Krantzes.
biß unter das Riemlein des Kehlleistens.	528	796	: : des Riemleins unter den Rinn-Leisten.
biß unter das Reifflein.	516	784	: : des Wulsts unter diesem Riemlein.
biß unter den Wulst.	496	757½	: : des Riemleins über dem Krantzleisten.
biß über den Wulst.	436	745½	: : des Krantzleistens.
biß über die Sparren-Köpff.	4-3	622½	: : des Kehlleistens unter dem Krantzleisten oben.
biß unter den Kehlleisten mitten auf den Sparren-Köpffen.	383	607½	: : besagten Kehlleistens unten.
biß unter den Oberstreiffen des Sparrenkopffs.	363	600	: : des obern Streiffens am Sparren-Kopff.
biß unter das Reifflein der Sparren-Köpffe.	303	595	: : des Kehlleistens des mittlern Sparren-Kopffs oben.
biß unter den Kehlleisten über den Sparren-Köpffen	288	585	: : besagten Kehlleistens unten
		580	: : des untern Streiffens am Sparren-Kopff.
biß unter den Krantzleisten.	258	388	Die Auslauffung des Wulstes.
biß unter das Riemlein des Krantzleistens.	168	348	: : des Riemleins unter dem Wulst.
biß unter den Wulst des Krantzleistens.	156	336	: : des Kehlleistens oben.
biß unter das Riemlein des Wulstes.	116	312	: : des Kehlleistens unten.
biß unter den Rinn-Leisten.	104		
Die Höhe des Überschlags.	84		

NB. Was von den Sparren-Köpffen und deren Weiten zu End der III. Tafel erinnert worden / gehöret auch hieher / was den obern Streiffen des Sparren-Kopffs anbelangt. Das übrige findet sich durch die Auslauffungen des Seiten Sparren-Kopffs / von welchem es auf die vordere Sparren-Köpf muß hergenommen werden.

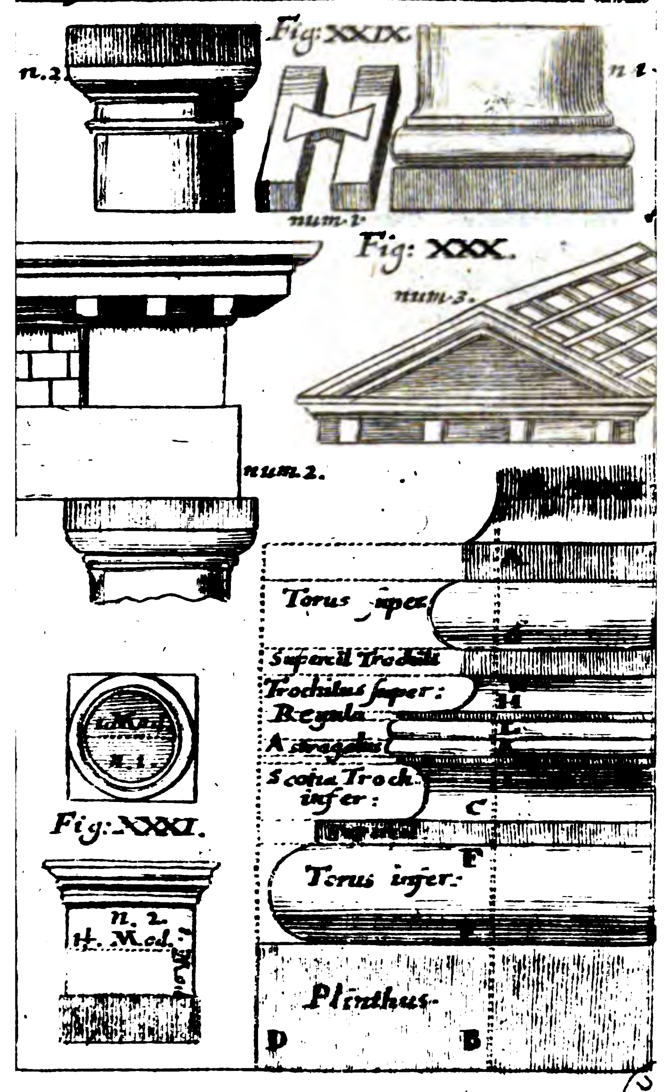
Das XIII. Capitel.
Von der heiligen Ordnung.

I.

Daß der Tempel Salomonis/ welcher billich vor das prächtigste und künstlichste Gebäu der gantzen Welt gehalten wird/ mit seiner eigenen (welche man dahero die Heilige nennen könnte) und mit einem so heiligen Bau überein kommenden Ordnung überall ausgezieret gewesen/ ist nicht nur sehr wahrscheinlich/sondern aus der absonderlichen Beschreibung der zwey ehernen Säulen gantz klar/ indem viele Umstände/ die wir gleich anzeigen wollen/ deutlich darthun/ daß gedachte zwey Säulen eine gantz andere und von denen oben-erzehlten durchaus unterschiedene Art Säulen gewesen. Und ist vielleicht nicht ohne Grund/ was Vilalpandus vermuthet/ es seyen die fünff oben-beschriebene heydnische Ordnungen Stück-weise davon genommen oder abgelernet/ oder der überflüßige Reichthum von Schönheit dieser Ordnung unter jene fünffe zerschieden ausgetheilet worden.

II. Es haben aber die Gelehrten die Maaßen dieser heiligen Ordnung auf unterschiedliche Art aus der H. Schrifft heraus gebracht/ unter welcher Meynungen wir die zwey vornehmste/ nemlich Vilalpandi und Goldmanns hier kürtzlich anführen wollen. Und zwar hält Vilalpandus davor/ (1) daß die Höhe einer ehernen Säulen von der Tafel an/ welche noch mit eingeschlossen ist/ biß an den Knauff 18. Ehlen gewesen/ aus 1. Reg. VII. v. 15

2. Reg.


Fig: XXIX.
n. 2
n. 1
num. 1
Fig: XXX.
num. 3.
num. 2.
Torus super.
Supercil. Trochili
Trochilus super:
Regula
Astragalus
Scotia Troch. infer:
C
F
Torus infer:
Plinthus.
D
B
Fig: XXXI.
n. 1.
n. 2
H. Mod.

2. Reg. XXV. 17. Jerem. LII. 21. und Josepho dem Geschicht-Schreiber/ der Stamm aber samt dem Säulen-Fuß hohl/ und an Ertz vier Finger-breiten Dick; die Tafel hingegen massiv. 2. Paral. III. 15. von beyden Säulen zugleich würde gesagt/ daß sie 35. Ehlen / und also jede absonderlich 17½ Ehlen hoch gewesen/ nemlich ohne die Tafel; die gantze Höhe endlich samt dem Knauff 20 Ehlen angezeigt. p. 428. Des Knauffes Höhe nemlich (2) bringt er/ p. 456. heraus 2¼/ gleichwie der Tafel ¼ Ehlen; die äussere Gestalt des Knauffes wie die Lilien 1. Reg. VII. 19. 20. 22. und also den Corinthischen ähnlich/ doch mit Palmen- ehender als Acanthen- oder Beerenklau-Blätern ausgezieret/ (pag. 455. zu halten gegen p. 369.)

III. Die Maassen des Säulen-Fusses (3) erläutert er zum allerdeutlichsten durch eine absonderliche Figur p. 421. und p. 457. solcher Gestalt: Die Höhe des Säulen-Fus AB (Fig. XXXII.) ½ Durchmesser der Säulen/ nemlich 25. Fingerbreiten: BC ist die Helffte von AB und gleich der Anwachsung BD: die Tafel BE ½ BC oder ¼ AB: theilet man ferner AE in fünffe/ kommt ein Theil vor den oberen Pfuhl: GH die obere Einziehung samt dem Uberschlag wird aus der Helffte der Tafel gemacht: das übrige wird vor die Reiffe in 2. getheilet in K, und die eine Helffte in 4/ daß 3. vor die Reiffen/ und 1. vor die Riemen kommen: Endlich ist GN der Uberschlag der Einziehung gleich EK oder KM, daß man also die vollkommene Eintheilung des Säulen-Fusses hätte.

IV. Durch die zwey Raschim, Capitula oder Köpfflichen 1. Reg. VII. 16. p. 427. und folg. zeiget er/ daß müssen verstanden werden die Gebälcke und gleichsam die Krönungen beyder Säulen / deren jedes 5. Ehlen/ das ist/ den vierdten Theil so hoch als die Säule gewesen; den Unter-Balcken macht er $1\frac{1}{4}$ Ehlen hoch und so breit als der verdünnte Stamm/ dessen Verdünnung ist aus dem zehenden Theil der Säulen-Dicke zu unterst. p. 444. die Höhe des Bortens samt dem Unterbalcken (welche zwey Stück er vermuthet ein Guß gewesen zu seyn) 3. Ehlen/ nemlich ohne den Krantz 2. Reg. XXV. 17. ferner gleichwie der Borten gegen dem Unter-Balcken sich verhalten wie $1\frac{1}{2}$ (nemlich wie 45. Finger-breiten zu 30.) also waren die Dreyschlitze 1. Mod. breit oder 30. Finger-breiten/ und 45. hoch/ die Zwischen-Tieffen wurden schachtförmig/ und mit Schnitzwerck von Cherubims-Köpffen ausgezieret/ u.s.w. Es seyen aber an allen Säulen-Stellungen/ auch der Vorhöfe/ Dreyschlitze gebraucht worden / einer nemlich just über den Säulen (oder/ wie Vitruvius redet/ mitten über den Viertel-Kräysen der eingebogenen Platten) darzwischen in der ersten Reihe 3/ in der andern 5/, in der dritten 7/ in der vierdten 9; durch eine gantz wundersame Eintheilung/ wie in den Aufrissen zu ersehen ist/ besiehe p. 447. und 448/ auf welchem letzteren Blat alle Maaßen des Gebälckes/ ja der gantzen Säulen-Stellung mit Zahlen sehr schön/ durch vielfache Abtheilungen ausgedruckt können gelesen werden/ auf der Seite b. gegen dem End des Blats

V. Was

V. Was die Glieder des Krantzes anbelangt/ bekennet er p. 451. zu Anfang des XXI. Cap. daß/ da hievon in H. Schrifft nichts gedacht werde/ er solche gleichsam nach Belieben gesetzt/ doch hierinnen auf die Beyspiel des Alterthums und untrügliche Kunst-Reguln gesehen habe/ im übrigen einem andern dergleichen Freyheit auch billich erlaubete. Den schweren Knoten von den Granat-Aepffeln unter dem Kinn des Krantz-Leistens suchet er solcher gestalt aufzulösen: Der Granat-Aepffel waren 96. Jerem. LII. 23. die man nemlich auf einmal sehen kunte/ in 4 gantze Ketten-Verschlingungen eingefasset; aller Granat-Aepffeln waren 100/ wann man nemlich noch 4 andere/ welche mitten an den Rosen herab hiengen mitzehlet/ (besiehe die Figur p. 420. am Ende.) Der Granat-Aepffel waren 200. 1. Reg. VII. 20. verstehe/ gantz herum unten an dem Krantz: Endlich waren die Granat-Aepffel 400. an der Zahl 1. Reg. VII. 42. und 2. Paral. IV. 13. nemlich unter beyden Kräntzen über beyden Säulen/ u.s.w.

VI. Goldmann folget Vilalpando in vielen Stücken/ in einigen aber gehet er von ihme ab: (1) in den Hauptmaßen des Tempels setzet er/ daß die Zwischen-Weite der Säulen eine Rohrmaß oder Ruthen betragen/ der Modul aber oder halbe Dicke des Stammes zu unterst; eine jede Ehlen aber seye eine Handbreit länger gewesen als eine gemeine Ehle/ nach Ezech. XL. 5. XLIII. 11. und 6. dergleichen Ehlen hätten ein Rohr-Maaß oder Ruthen gemacht; da hingegen Vilalpandus diese Handbreite nicht zu jeden gemeinen Ehlen/ sondern

nur zu jeder Ruthen hinzuthut/ und dadurch Brüche einführet/ welche der H. Schrifft gantz ungewöhnlich sind. (2) Hält er vor gewiß/ daß eine Ehle nicht 1½/ sondern 2. Fuß gewesen/ ein Fuß 4. Handbreiten oder 16. Fingerbreiten/ und also eine gemeine Ehle 32/ und folglich/ wann man noch eine Handbreite oder 4. Fingerbreiten hinzuthut/ eine heilige Ehle/ das ist/ ein Modul/ 36. Fingerbreiten gehalten habe/ welche ferner/ wie er vor glaublich hält/ in 10. Theil eingetheilet worden/ daß solcher Gestalt der Modul seine Abtheilung in 360. Theilichen bekommen; daß aber dieses die Grösse des Moduls gewesen seye/ erweiset er mit Vilalpando aus einerley Grund/ welcher von dem Umfang von 12. Ehlen (welche beyde Säulen/ zusammen genommen/ hatten) hergeleitet wird. (3) Den Tempel glaubt er nahsäulig Werck gewesen zu seyn/ als welches unter allen am prächtigsten heraus komme. (4) Die Höhe der Säulen setzt er mit der H. Schrifft 18. Ehlen/ des Stammes nemlich samt dem Säulen-Fuß und Untersatz. Wann man aber den Knauff 3. Ehlen hoch hinzuthue/ die gantze Höhe/ 21. Ehlen. (5) Weilen anderswo in der Schrifft die Höhe 17½ Ehlen angezeigt wird/ verstehet er solches von dem Stammen/ Säulen-Fuß und ablauffenden Untersatz/ unter welchem noch ein anderer Untersatz ohne Ablauff ½ Ehlen hoch gewesen/ der die anderswo vorkommende Höhe der 18. Ehlen vollends ausmache.

VII. Dem Säulen-Fuß gibt er 1. Ehlen zur Höhe/ welche abgezogen von 17/ 16. Ehlen vor die Höhe des Stammes übrig lässet; in gar schöner

Ver-

Verhältnuß also der Höhe zur Dicke/ wie 8 zu 1: Im übrigen seyen an dem Säulen-Fuß 2. Pfühle gewesen/ wie in der Röm. Ordnung/ und jedem grossen Pfuhl noch ein klein Pfühlgen angefüget; Mitten 2. Pfühlgen/ und daran oben und unten ein Reifflein und noch ein Reifflein über dem untern Pfuhl; daß also insgesamt 2. Pfühle/ 3. Pfühlgen und 5. Reifflein gewesen/ und also 10. runde Glieder/ welche Strick oder runde Schnürlein abbildeten/ und Spiræ genennet würden; welche Zahl Vilalpandus aus alten Schrifften will hergenommen haben. Das Gebälck (7) hält er mit der Heiligen Schrifft und Vilalpando 5. Ehlen hoch/ und also den vierdten Theil der Höhe der Säulen/ wann man nemlich beyde Untersätze abziehet. Die Säulen-Stühle (8) betreffend/ hält er davor/ daß an den ehernen Säulen gar keine/ wohl aber an den übrigen Säulen von Marmor von 5. Ehlen und also dem Gebälck gleich hoch gewesen/ (und zwar 10. an der Zahl an dem Haupt-Gebäu des Tempels.) Was (9) die Eintheilung der Dreyschlitze betrifft/ ist er mit Vilalpando eins/ doch glaubt er nicht/ daß in der ehernen Säulen-Gebälcken zwey aneinander gefügte Sparren-Köpffe/ sondern nur einfache gewesen seyen/ wiewolen in den übrigen marmorsteinernen Gebälcken in der untern Reihe je zwey Sparren-Köpffe zusammen gerücket gewesen/ mit einer Zwischen-Tieffe/ damit jene eine geheime Bedeutung hätten/ nach welcher 4. Dreyschlitze an jedem ehernen Borten gewesen nach der Anzahl der vier grösseren Propheten in einem/ und der vier Evangelisten an dem andern:

zwölff Sparren-Köpffe aber (nemlich drey auf jeder Seiten) andeutende die 12. kleine Propheten an einer Säulen/ und die 12. Apostel an der andern: u. s. w.

VIII. Die Zahlen der Granat-Aepffeln theilet er anders ein als Vilalpandus, und machet derselben zwey Reihen; eine unter dem Kinn des Krantz-Leistens/ die andere in Frucht-Schnüren an dem Borten: Jene habe 96. begriffen/ so in 8. Ketten-Verschlingungen an den gantzen Kräntzen herum eingefasset gewesen/ allemal 12. in eine Ketten-Verschlingung (besiehe Fig. XXXIII.) und 4 in so viel Ecken und deren Rosen; gleicher Weise in den 4. Frucht-Schnüren 96. (12. nemlich in jeder Helffte der Frucht-Schnur/ in drey Reihen vor 3/ 4/ 5/) und 4. in denen vier Eck-Rosen/ welche diese beyde Helfften an einander hielten/ und also an dem gantzen Gebälck einer Säulen 200/ und 400. an beyden.

IX. Nach Anleitung solcher von Goldmann gesetzten Maaßen hat mein Sohn aller und jeder Glieder an den ehernen Säulen ihre Höhen und Auslauffungen in 360sten Theilichen nach Goldmanns Manier bestimmet/ welche ich hier in eben dergleichen Tafel/ als die obige/ zusammen getragen habe.

Die

Die VI. Tafel.

Vor die heilige Ordnung.

(1) An den Säulen-Fuß.

Die Höhen.			Die Auslauffungen.
Die gantze Höhe.	360	[illegible]	Die Auslauffung des gantzen Säulen-Fusses.
Biß über das Reifflein der obern Einziehung.	330	[illegible]	„ der Mittel-Puncten des untersten Pfuhls und dessen Reiffleins.
Biß über das Riemlein derselben.	312		
Biß über die Einziehung selber.	300	438	„ der Mittel-Puncten des andern Pfuhls und des Reiffleins der oberen Einziehung.
Biß unter die Einziehung.	282		
Biß über das Reifflein des dritten Pfuhls.	270	430	„ der unteren Einziehung.
Biß über den Pfuhl selbsten.	252	420	„ der Mittel-Puncten des dritten Pfuhls.
Biß über den anderen Pfuhl.	216	411	„ des Reiffleins unter der obern Einziehung.
Biß über das Reifflein der untern Einziehung.	180	396	„ des Reiffleins über der obern Einziehung, und des obersten Pfuhls.
Biß über desselben Riemlein.	62		
Biß über die untere Einziehung.	150	390	„ der oberen Einziehung.
Biß unter diese Einziehung.	126	384	„ der Mittel-Puncten des Pfuhls und des Reiffleins unter dem Stamm.
Biß über das Reifflein des untersten Pfuhls.	114		
Biß über den untersten Pfuhl.	96	360	„ des gleich-dicken Stammes.
Die Höhe der Tafel.	48		

(2) Vor

I. Abtheilung.

Behandlend die fürnehmsten Haupt-Stücke der Wäge-Kunst.

Das I. Capitel.

Erkläret etliche Kunst-Wörter/ und setzet einige unstrittige Grund-Wahrheiten (Principia prima) zum voraus.

I. Frag. Was giebt es dann für Kunst-Wörter an diesem Ort zu erklären?

DAs erste ist der Schweren Mittel-Punct/ (Centrum gravium) unter welchem Namen einer jeden Welt-Kugel ihr Mittel-Punct C (Fig. I.) verstanden wird/ zu welchem alle ihre Theile mit einem/ nach dem Wasser-Paß zu rechnen/ Winckel-rechten Druck/ AC, BC, 2c. sich drängen. (2) Der Schwere-Punct (Centrum gravitatis) welches ein Punct ist in einem jeden schweren/ zum gemeinen Mittel-Punct sich drängenden/ Cörper/ in welchem ein jeder/ vermittelst einer dadurch gezogenen Ebene/ allezeit in zwey gleich-wichtige Theile getheilet wird; wie wir z. E. sehen/ daß ein aus dem Punct O (Fig. II.) aufgehängtes Massives Viereck AB, bald eine solche Stellung machen könne/ welche Num. 1. zu sehen/ bald eine andere/ wie Num. 2. 2c. vorstellt/

und

(3) An dem Unterbalcken und Borten.

Die Höhen.			Die Auslauffungen.
Die Höhe des Unterbalckens.	434	416	Die Auslauffung des gantzen Unterbalckens.
biß unter den Uberschlag.	408	402	, , des äussersten Kehlleistens zu oberst.
biß unter den Kehlleisten.	384	390	, , des äussersten Kehlleistens zu unterst.
biß unter das Reifflein der Zapffen.	372	378	, , des Riemleins über den Seiten-Zapffen/ und des innern Uberschlags,
biß unter das Riemlein der Zapffen.	360		
biß unter die Zapffen selbsten.	288	366	, , des innern Kehlleistens zu oberst.
biß unter den oberen Streiffen.	144	354	, , besagten Kehlleistens zu unterst.
biß unter das Reifflein des untern Streiffens.	120	342	, , des oberen Streiffens.
die Höhe des Bortens,	690	330	, , des unteren Streiffens.
biß unter das Reifflein.	672	252	, , des Uberschlags über den vorderen Zapffen.
biß unter das Band.	648		
biß über die Krinnen des Dreyschlitzes.	612	216	, , des Riemleins über denselben.
		390	, , des Bandes über dem Seiten Dreyschlitz.
		378	, , des seitwarts gekehrten Dreyschlitzes.
		242	, , des Bandes am Borten.
		330	, , des Bortens.

(4) An dem Krantz.

Die Höhen.			Die Auslauffungen.
Die Höhe des Krantzes.	678	1080	Die Auslauffung des gantzen Krantzes.
biß unter den Uberschlag.	654	984	, , des Riemleins unter dem Rinnleisten.
biß unter den Rinnleisten.	558	972	, , des Kehlleistens zu oberst.
biß unter das Riemlein.	546	991	, , des Kehlleistens zu unterst.
biß unter den Kehlleisten.	510	942	, , des Krantzleistens.
biß unter den Reiffen.	486	882	, , der Regen-Krinne auswarts.
biß über die Regen-Krinne.	401	786	, , der Regen-Krinne einwarts.
biß unter den Krantzleisten.	378	774	, , des Hohlleistens über dem Seiten-Sparren Kopff oben.
biß unter den Holleisten über den Sparren Köpffen	354	750	, , besagten Hohlleistens unten.
biß unter den Kehlleisten über denselben.	318	738	, , des Kehlleistens über dem Seiten Sparren Kopff oben.
biß unter die Sparren Köpffe.	198		
biß unter die Zwischen Weite.	186	720	, , besagten Kehlleistens unten.
biß unter den Wulst.	126	540	, , des vorderen Sparren-Kopffs zu äusserst.
biß unter das Reifflein des Bandes.	08	528	, , des Wulstes oben.
biß unter das Riemlein des Bandes.	96	480	, , des Riemleins darunter.
biß unter das Band selber.	41	468	, , des Bandes.
die Höhe des Kehlleistens.	36	432	, , des Riemleins über dem Kehlleisten.
		420	, , des Kehlleistens oben
		402	, , des Kehlleistens unten.

Die

Die
Auf das Gewicht
oder die
Schwere Cörperliche Dinge
angebrachte
MATHESIS,
sonsten die
STATIC
und
MECHANIC
oder die
Wäg- und Hebe-Kunst
genannt.

Einleitung.

I. Frag. Gibt die Anwendung der Mathesis auf das Gewicht oder die schwere cörperlicher Dinge auch einen besonderen Nutzen?

ES ist nicht zu zweiffeln: Dann gleichwie alle und jede Elementarische Theile unserer Erd-Kugel an einen gemeinen Mittel-Punct verbunden sind/ wodurch sie eben diese Erd-Kugel formen und erhalten; also ist es auch Zweifels ohne mit den übrigen grossen Cörpern oder Welt-Kugeln beschaffen/ daß demnach die Schwere eine allgemeine Beschaffenheit aller natürlichen Cörper zu seyn scheinet/ von deren Druck und Widerhalt viel nützliche Sachen/ durch Hülff Mathematischer Gründe/ könnten erwiesen/ und zu Bewegung verschiedener irrdischer cörperlicher Lasten aus ihrer Stelle/ und zu Ubermögung derselben Widerhalts/ mit ersprießlichem Fortgang angewendet werden; wie uns dann solches die Erfahrung selber lehret.

II. Frage. Welches werden dann die vornehmste Theile dieser Abhanglung seyn?

Wir wollen zwey Haupt-Theile machen/ und den ersten zwar/ welcher mehr im Nachdencken

oder

oder einer etwas lauterern Verstands-Würckung (indeme sie sich noch auf keine gewisse Materie wendet) bestehet / die Wäge-Kunst oder Wissenschafft (Scientiam Staticam) und / wann sie mit dem Gewicht / Gleich-Wage ꝛc. flüßiger Dinge / und insonderheit des Wassers / umgehet / die Wasser-Wäge-Kunst (Hydro-Staticam) nennen; Den andern aber / welcher lehret / wie man etliche / die Bewegung befördernde / nach den Wäg-Gründen zu zubereitende / Rüstungen / zu Schätzung des Gewichts schwerer Dinge / zu Ubermögung ihres Widerhalts / und zu Versetzung grosser Lasten ꝛc. gebrauchen solle / wollen wie die Hebe-Kunst (Artem Mechanicam,) und die / so insonderheit mit den Bewegungen der Wasser umgehet / die Wasser-Kunst (Hydrotechniam) oder die Wasser-Röhren-Kunst Hydraulicam) nennen.



I. Ab-

I. Abtheilung.

Behandlend die fürnehmsten Haupt-Stücke der Wäge-Kunst.

Das I. Capitel.

Erkläret etliche Kunst-Wörter/ und setzet einige unstrittige Grund-Wahrheiten (Principia prima) zum voraus.

I. Frag. Was giebt es dann für Kunst-Wörter an diesem Ort zu erklären?

DAs erste ist der Schweren Mittel-Punct/ (Centrum gravium) unter welchem Namen einer jeden Welt-Kugel ihr Mittel-Punct C (Fig. I.) verstanden wird/ zu welchem alle ihre Theile mit einem/ nach dem Wasser-Paß zu rechnen/ Winckel-rechten Druck/ AC, BC, ꝛc. sich drängen. (2) Der Schwere-Punct (Centrum gravitatis) welches ein Punct ist in einem jeden schweren/ zum gemeinen Mittel-Punct sich drängenden/ Cörper/ in welchem ein jeder/ vermittelst einer dadurch gezogenen Ebene/ allezeit in zwey gleich-wichtige Theile getheilet wird; wie wir z. E. sehen/ daß ein aus dem Punct O (Fig. II.) aufgehängtes Massives Viereck AB, bald eine solche Stellung machen könne/ welche Num. 1. zu sehen/ bald eine andere/ wie Num. 2. ꝛc. vorstellt/ und

und daß leicht zu begreiffen/ wie solches in dem ersten und andern Fall/ nach gezogener Ebene a b c d durch das Punct O, in zwey viereckichte Eck-Säulen/ in dem dritten Fall aber in zwey dreyeckichte Eck-Säulen &c. getheilet werde/ welche einander so wol an Grösse/ als auch (weil man setzt/ daß sie durchgehends von einer gleich-gearteten Natur/ und auch allenthalben gleich-dicht seyen) dem Gewicht nach gleich seyn müssen. (3) Pflegt man auch ermeldte Ebene a b c d die **Schwer-Ebene/** (Planum gravitatis) und eine jede in selbiger durch den Mittel-Punct O gezogene Linie/ die **Schwere-Linie** oder den **Schwere-Durchmesser** (Linea oder Diameter gravitatis) und wo sie (4) von dar weiter fort/ ausser den schweren Cörper/ gegen dem gemeinen Mittel-Punct der schweren Dinge hinaus gezogen wird/ die **Schwerigkeits-** (Gravitationis) **Neigungs-** (Propensionis) **Druckungs-** (Innixionis) **Linie** oder **Durchmesser** zu nennen: Wiewolen auch (5)/ dieser zum Unterschied/ nicht selten diejenige Linie/ nach welcher ein schwerer Cörper von einer andern äusserlichen Gewalt/ über sich oder unter sich/ gerad oder schief gezogen/ gestossen/ gedrucket/ oder sonst auf einige Weiß bewegt wird/ die **gewaltsame** (violenta, gleichwie jene die **natürliche**/ naturalis) **Richt-Linie** (Linea directionis) pflegt genannt zu werden.

II. Fr. Sind noch andere Kunst-Wörter zu erklären übrig?

Die bißher besagte gehen die schwere Dinge/ nur wie sie einzelich betrachtet werden/ an: Es sind aber

noch andere/ welche auf zwey und mehr/ wann sie zugleich genommen/ oder gegeneinander gehalten und verglichen/ und etwa/ als ob sie an einem Quer-Balcken oder oder Joch hiengen/ betrachtet werden/ sich beziehen/ wie man z. E. A und B (Fig. III.) ansiehet/ als ob sie an dem Joch CD, oder besser zu sagen an einer Stange oder harten Linie (welche man allhier betrachten muß/ als ob sie das geringste Gewicht nicht hätte) hiengen. Dann in solchem Fall wird das Punct E, bey dessen sachter Aufhängung an dem Faden EF, (Num. 1.) oder Ruhe auf einer unbeweglich hafftenden Unterlage EF, (Num. 2.) die um besagtes Punct E bewegliche Theile der Stange EC und ED (welche man die **Zwischen-Weiten** (intervalla) oder **Weiten** (distantias) desgleichen die **Arme** (brachia) oder **Strahlen** (radios) des Waags-Balckens heist) zusamt denen daran hangenden Gewichtern A und B Waag-recht inne stehen/ des gantzen Gemächts/ oder derer Gewichter A und B miteinander/ ihr **Ruhe-Punct** (Centrum gravitatis) genennet.

III. Fr. Welches sind aber die unstrittige Grund-Warheiten/ deren der Titul dieses ersten Capitels Meldung thut?

Selbige sind theils vor sich selbst glaubwürdig/ und verdienen dannenhero **ungezweiffelte Aussprüche** (axiomata) genennet zu werden/ theils anders woher als **Sätze** (Hypotheses) und **Lehn-Sätze** (Lemmata) zum voraus zu setzen; deren erstern dieses der erste Haupt-Grund ist/ daß das unter-

unter sich-steigen oder niederdrucken schwerer Din-
ge von einer subtilen unempfindlichen Materie her-
komme/ welche sich durch jener Schweiß-Löcher
überall eindringe / und also in die / neben denen
Schweiß-Löchern sich befindliche/ so wol innerste
als äusserste Theilgen/ immerzu und aller Orten in
dieser Elementarischen Welt-Kugel/ eine beständige
Gewalt übe. Aus welchem Satz (welchen die
Natur-Lehre weiter aunsühret und bestättiget)
freywillig nachgehende Folgerungen fliessen: (1)
Daß unter zweyen Cörpern/ so einander am Ge-
wicht gleich/ hingegen an der innerlichen Verfas-
sung oder Gewebe/ wie auch an Grösse oder Anzahl
der Schweiß-Löcher ungleich sind/ derjenige/ wel-
cher entweder mehrere oder weitere Schweiß-Lö-
cher hat/ grösser seyn und einen raumlichen Begriff
oder Ausbreitung haben/ der andere aber/ (welcher
wenigere oder engere Schweiß-Löcher hat/ von ei-
nem kleinern Umfang seyn müsse; damit sie nem-
lich (weil man setzt/ daß sie einander am Gewicht
gleich) mit gleich-vielen Theilchen gleich-viele Stös-
se der niederdruckenden Materie auffangen; (2)
Daß hingegen unter zweyen Cörpern/ so einander
an Grösse gleich/ an dem inwendigen Gewebe aber/
wie auch an Grösse oder Anzahl der Schweiß-Lö-
cher ungleich sind/ derjenige/ welcher entweder meh-
rere oder weitere Schweiß-Löcher/ und folglich we-
niger dichte zwischen jenen gelegene Theilchen hat/
auch wenigere Stösse von der niederdruckenden
subtilen Materie bekomme/ demnach also weniger
niedergedrucket werde/ das ist (wie man zu reden
pflegt) von Art leichter (Specie levius) oder

nicht so schwer seye als der andere/ welcher entweder wenigere oder zum wenigsten engere Schweiß-Löcher/ und also mehrere und dichter nebeneinander stehende Materialische Theilchen hat; welche folglich/ indeme sie mehrere Stösse der niederdruckenden Materie bekommen/ machen/ daß auch der gantze Cörper stärcker niedergedrucket werde/ das ist/ von Art schwerer (Specie gravius) seyn müsse.

IV. Fr. Welches ist die andere zum voraus gesezte Grund-Warheit?

Diese dienet die erste dergestalt zu ergäntzen/ daß jene/ die elementarische Cörper niederdruckende/ oder schwermachende Materie/ in dieser gantzen elementarischen Welt-Kugel überall vorhanden/ und mit ihren niederdruckenden Stössen an alle ihr begegnende grobe Cörper allenthalben anfahren/ und also folglich (1) derjenige schwere Cörper/ welcher von einer grösseren Höhe geworffen/ oder durch einen weitern Weg niedergedruckt wird/ geschwinder fortgetrieben/ und immer schneller bewegt werden müsse/ wie die Erfahrung bezeuget; dieweil/ zum Exempel/ zu den ersten und andern/ zu oberst in der Höhe aufgefangenen Stössen/ welche nicht so gleich in einem Augenblick wieder vergehen/ besser herunter die dritten/ und vierdten/ neuen Stösse darzu kommen rc. daß (2) zwey Cörper von einer gleich-gearteten Natur und von einerley Gewebe/ wann sie schon an Grösse zugleich/ dannoch eben so viel Stösse bekommen/ wann sie durch Weiten/ welche um eben so viel verwechselt (reciprocè) ungleich

gleich sind/ bewegt werden/ z. E. der doppelte Cörper A (Fig. IV.) durch die ihm gleiche einfache Weite a b, und der einfache b durch die doppelte a b c. Dann gesetzt es bekomme A durch die Weite a b, tausend Stösse/ so wird B durch die Weite a b an seinen nur halb so vielen Theilchen fünff hundert/ und durch die andere Weite b c noch andere fünff hundert/ und also insgesamt gleichsfalls tausend Stösse bekommen. Hingegen aber/ wann (3) ein schwerer Cörper von unten mit Gewalt in die Höhe getrieben wird/ daß solcher in dieser seiner gewaltsamen Bewegung mehr und mehr müsse verzögert werden/ worinnen die Erfahrung abermal mit einstimmet; weil nemlich solchem gewaltsamen Trieb in der ersten und andern Weite/ die erste und andere ordentliche und natürliche Stösse der niederdruckenden Materie widerstehen/ zu welchen/ nachdeme sie von der gewaltsamen Bewegung eben so viel abgezwackt/ und nicht so gleich vergehen/ in der dritten und vierdten Weite neue Stösse kommen/ und die allbereit geschwächte gewaltsame Bewegung noch mehr schwächen rc. Daß auch (4) zwey Cörper von gleich-geartetem Gewebe/ an der Grösse aber ungleich/ wann sie in die Höhe geworffen werden/ gleichen Widerstand unter Wegs antreffen/ wann sie durch Weiten/ welche um eben so viel verwechselt ungleich sind/ bewegt werden; indeme nemlich der doppelte A. (Fig. V.) durch die Weite a b. tausend/ und der halbe B. durch die ihm gleiche Weite a b, fünff hundert/ und durch die andere/ b c, noch andere fünff hundert widerstehende Stösse bekommt rc.

V. Fr. Ist noch etwas anders mehr voran zu setzen übrig?

Freylich/ und zwar (3) daß ein schwerer Cörper mit der Figur nicht eben deßwegen auch das Gewicht verändere/ sondern z. E. 1. W. Bley ein Pfund bleibe/ es möge gleich die Figur einer Kugel/ eines Würffels/ oder einer Rund-Säule x. bekommen; desgleichen (4) wann man setzt/ daß der Faden/ durch welchen ein schwerer Cörper an einem Nagel hanget/ dergestalt erstarre/ daß er mit dem Cörper selbst ein Stuck/ und ihme einverleibet werde/ daß alsdann der Nagel eben so sehr belästiget seyn werde/ als zuvor; dieweil die Gelenckichkeit oder Erstarrung dem Gewicht an sich selbst nichts geben noch nehmen kan. Endlich (5) noch dieses: weil die natürliche Richt-oder Schwerigkeits-Linie allezeit zwischen den Schwere-Punct des schweren Cörpers und der Erden oder der Schweren Mittel-Punct fället/ daß es demnach/ wann ein schwerer Cörper sich niedersencken solte/ oder auch würcklich niedersencket/ nothwendig seye/ daß dessen Schwere-Punct sich niedersencken könne/ oder auch in der That niedersencke.

Das II. Capitel.

Worinnen/ aus besagtem/ von der/ insonderheit unumschränckt betrachteten/ Schwehre/ etliche lernens-würdige Sachen hergeleitet werden.

I. Fr. Welches sind dann diese Dinge/ so sich aus besagtem herleiten lassen?

ERstlich dieses/ daß man aus dem/ was zu letzt in dem vorhergehenden Capitel voraus gesetzt worden/ fertig urtheilen könne/ ob man sich eines/ auf einer Ebene erhöheten/ Cörpers Fall zu befürchten/ oder dessen beständigen Ruhe zu versehen habe. Dann es ist offenbar / daß z. E. der Cörper C. (Fig. VI. n. 1.) sich gar leicht um diesen seinen Winckel herum drehen/ und gegen A niederfallen könne/ dieweil/ wann man einen Circul aus dem Winckel C durch den Schwere-Punct a ziehet/ es klar ist/ daß das a immer gegen b hinunter steige/ wann die besagte Herumdrehung sich anhebt; mit dem Cörper D (n. 2.) aber ist es nicht also beschaffen / dieweil bey dessen Herumdrehung um den Winckel D, der Schwere-Punct a gegen b hinauf steigen müste; welches wider die Natur der Schwere ist. Woraus nachgehende Folgerungen gantz ungezwungen fliessen:

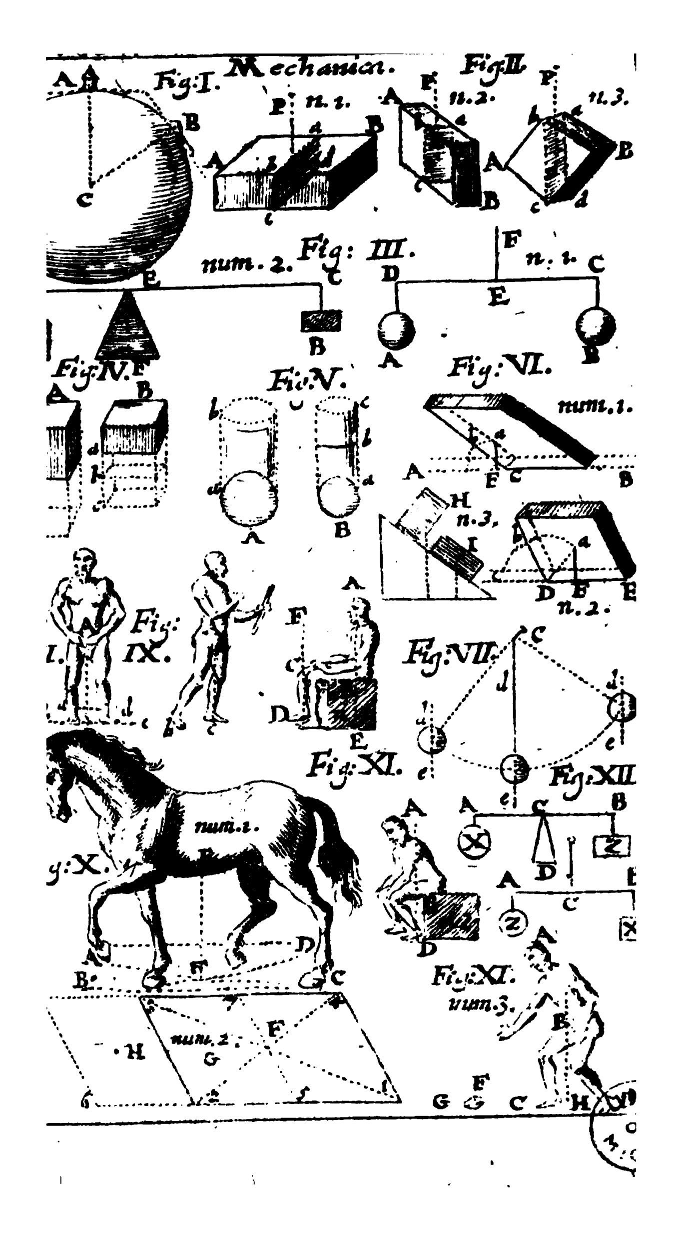
I. Daß ein jeder auf einer Waag-rechten Ebene stehender Cörper/ wann die Schwere-Linie a F (n. 1.) über dessen Grund-Fläche C B hinaus fällt/ gegen dieselbige Seite fallen werde/ auf welche die Bley-Schnur fällt: wann eben diese a F (n. 2.) auf die Grund-Fläche des Cörpers D E fällt/ daß er alsdann ruhen werde/ ausser Gefahr zu fallen.

II. Daß dergleichen auf abhängigen Ebenen stehende Cörper/ dergleichen in dem ersten Fall der

Cörper H ist/ (n. 3.) um so viel gewisser, übern Hauffen fallen; der Cörper I aber/ im andern Fall/ (wo anderst eine Schlupffrichkeit da ist) nur abschlüpffern werde.

II. Fr. Hat diese Gewicht-forschende Betrachtung in den natürlichen Cörpern und deren Begebenheiten auch einen Nutzen?

Ja/ und gar einen vielfältigen. Dann (1) kan man eine Nadel auf einer glatten Ebene eben um deßwillen fast unmöglich aufrecht stellen/ dieweil durch die geringste Bewegung die Schwerigkeits-Linie kan bewegt werden/ daß sie über die/ ohnedem mehr als zu kleine/ Grundfläche der Nadel hinaus falle; (2) Hingegen kan ein langer und dünner auf dem Finger stehender Spieß aufrecht und im Schwung erhalten werden/ wann die Hand/ so ihn trägt/ ihme/ wo er sich hin neigen will/ fertig nachfolgt/ damit die Schwerigkeits-Linie innerhalb der Grundfläche des Spiesses bleibe/ oder/ wann sie ein wenig daraus verruckt worden/ alsbald wieder zurecht gebracht werde: (3) Die grossen Obelisci oder Ehren-Säulen zu Rom und anderswo/ bleiben auf ihren nicht so gar breiten Grundflächen viel hundert Jahr bestehen/ da hingegen die grössesten Bäume/ ungeachtet sie auf tieff-eingewurtzelten und breiten Grundflächen auf das vesteste ruhen/ nicht selten von den Winden zu Boden gerissen werden; weil nemlich jener grosse Last und höchststarre Härtigkeit weder den Schwere-Punct oder die Schwerigkeits-Linie aus ihrer Stelle verrucken


Mechanica.
Fig:I.
Fig:II.
n.1.
n.2.
n.3.
Fig: III.
num.2.
n.1.
Fig:IV.
Fig:V.
Fig:VI.
num.1.
n.3.
n.2.
Fig:IX.
Fig:VII.
Fig:XI.
Fig:XII.
num.1.
g:X.
num.2.
Fig:XI.
num.3.

schnur/ wann sie aus dem Schwere-Punct (welcher/ daß er beynahe zwischen der Scham und dem Hindern befindlich/ unten erhellen wird) herunter gelassen wird/ zwischen den beeden Füssen und in dem viereckichten Raum a b c d. (Fig. VIII.) welchen die beeden Fußsohlen machen / ziemlich frey herum schweiffen kan. Wann sich aber (4) der Leib eines/ obschon auf beyden Fußsohlen stehenden/ Menschen um ein merckliches vorsich oder rückwarts/ ohne Beugung/ neiget/ so ist die unfehlbare Gefahr des fallens vorhanden/ (dieweil die Schwerigkeits-Linie alsdann über jene viereckichte Grundfläche hinaus fällt) wo sie nicht geschwind durch Fortsetzung des einen Fusses innerhalb der dieses Viereck wieder gebracht wird. Ja/ auch so gar (5) der gantze Gang des Menschen/ (welchen Alphonsus Borellus de Motu animalium Lib. I. prop. 155. sehr schön erweiset) kan auf das allerkürtzeste aus dieser Gewicht-forschenden Lehre also erkläret werden/ daß/ weil die Füsse in dem aufrechten Stand ein gleichfüssiges Dreyeck machen/ erstlich die gantze Ober-Last des Leibs fort geschoben werde/ biß sie auf dem einen Schenckel A c, (Fig. IX.) nach etwas verlängerter Linie A b, durch Erhebung der Fußsohle des andern Fusses/ ruhe: hernach/ nachdem der Fuß nur noch mit der Seite b sich auf den Boden gründet / der Schwere-Punct A gleichsam als an einer Stange noch weiter fort gerucket werde/ daß die Bleyschnur nunmehr über die Grundfläche oder Fußsohle C hinaus falle/ und demnach der Fall zu nächst bevor stehe; Hierauf aber alsbald/ drittens/ solchen zu

ver-

verhüten/ der hindere Fuß A b über den vordern hinaus gesetzt werde ꝛc. und also zu einem jeden der übrigen Schritte immerfort diese drey Bewegungen wiederholet werden / obschon der Verstand/ wegen langwüriger Gewohnheit der Glieder/ niemals daran gedencket.

IV. Fr. Hat es etwa mit den Vögeln und was vom Geflügel ist/ weil sie gleichfalls zweyfüßig sind/ gleiche Bewandnuß?

Es sind zwar die Vögel auch zweyfüßig/ aber es ist ihre Form und Zubereitung (welche der oben belobte Borellus Prop. 144. weitläufftig und scharffsinnig nach seiner Gewohnheit erkläret) von der menschlichen sehr unterschieden / und ist der Stand auf einem Fuß viel leichter; dieweil die Schwerigkeits-Linie nicht so leicht über die Grund-fläche des Fusses oder den Raum, welchen die sehr lange im Krayß umher sich ausbreitende Klauen einnehmen/ so wol wegen des Queren-Lagers des auf dieser Stütze ruhenden Leibs/ als auch wegen der/ zu Verhinderung des steten hin und her wanckens schicklichen Kürtze der Schwerigkeits-Linie/ hinaus gehet; worzu auch nicht wenig beyträget die zu ihrer Grösse gar geringe Schwere des Leibs selbsten ꝛc. zugeschweigen der sehr mercklichen Gelenckichkeit der Klauen/ wodurch die Vögelein/ wann sie die schmalen Aeste der Bäume ergreiffen/ nicht allein noch fester darauf stehen/ sondern auch sicher sitzen und schlaffen können.

V. Fr.

V. Fr. Was ist aber von den vierfüßigen Thieren zu halten?

Da fehlt es so viel/ daß sie auf einem Fuß stehen solten/ daß sie nicht einmal auf zweyen eine wenige Zeit lang zu stehen vermögen; ausser etwa die zwey hindern Füsse einiger Thiere ausgenommen/ welche samt der Fußsohle auch das nächste Glied (welches Borellus den **Fuß-Schenckel** (crus pedale) nennet) auf den Boden bringen/ und also die Grund-fläche/ auf welcher sie ruhen/ erweitern können/ wie die Bären/ Hunde ꝛc. Dann weil die vierfüßige Thiere ihren Schwere-Punct beynahe in der Mitte des Wansts haben/ so kan die Schwerigkeits-Linie zwischen die zwey vordern Füsse fast unmüglich/ zwischen zwey Seiten- oder Zwerch-Füsse aber zwar etwas leichter gebracht/ aber/ wegen der spitzigen Füsse/ nicht lang daselbst erhalten werden. Derowegen die vierfüßige Thiere entweder alle vier Füsse zugleich/ oder wenigstens drey zum stehen haben und gebrauchen müssen; und betriegen sich demnach diejenigen sehr/ welche gemeynet haben/ oder noch meynen/ daß in dem Gang der vierfüssigen Thiere wechselsweiß/ erstlich der vordere rechte mit dem lincken hindern Fuß/ darnach der vordere lincke mit dem rechten hindern/ aufgehebt werde/ (welchen Fehler die Bildhauer und Mahler sehr offt begehen) weil solcher gestalt der Schwere-Punct E (**Fig. X. n. 1.**) und die Schwerigkeits-Linie EF, sich auf der einigen Eck-Linie AC oder BD gründen/ und immer auf eine oder die andere Seite/ mit stetiger Gefahr zu fallen/ wancken müste.

VI. Fr. Wie wäre dann der Gang der vierfüssigen Thiere auf eine andere Weise besser zu begreiffen?

Auf diese/ welche Alphonsus Borellus de Motu animal. Lib. 1. Prop. 116. so wol aus der Vernunfft als aus der Erfahrung erwiesen/ daß nemlich/ wann zum Exempel alle vier Füsse in 1/2/3/4/ (Fig. X. n. 2.) stehen/ und die Schwerigkeits-Linie in F fällt/ erstlich der lincke hindere Fuß/ nachdem er in 5 versetzt worden/ und mit seinem Tritt das Erdreich gleichsam hindersich schiebet/ den gantzen Leib rechter Hand zu/ und den Schwere-Punct aus F in G fort bewege; bald darauf der lincke vordere/ durch seine Versetzung in 6/ eben diesen Schwere-Punct noch weiter in H hinaus trage; und demnach die gantze Last des Leibes bißher auf dem Dreyeck 5/6/3/ruhe: darnach der rechte hindere Fuß von 4 in 7/ und bald der rechte vordere von 3 in 8 versetzt ꝛc. und also die Schwerigkeits-Linie allezeit innerhalb einer entweder vier- oder zum wenigsten drey-eckichten Grundfläche erhalten/ folgends auch die Last des Thieres immer zum wenigsten auf dreyen Stützen befestiget werde.

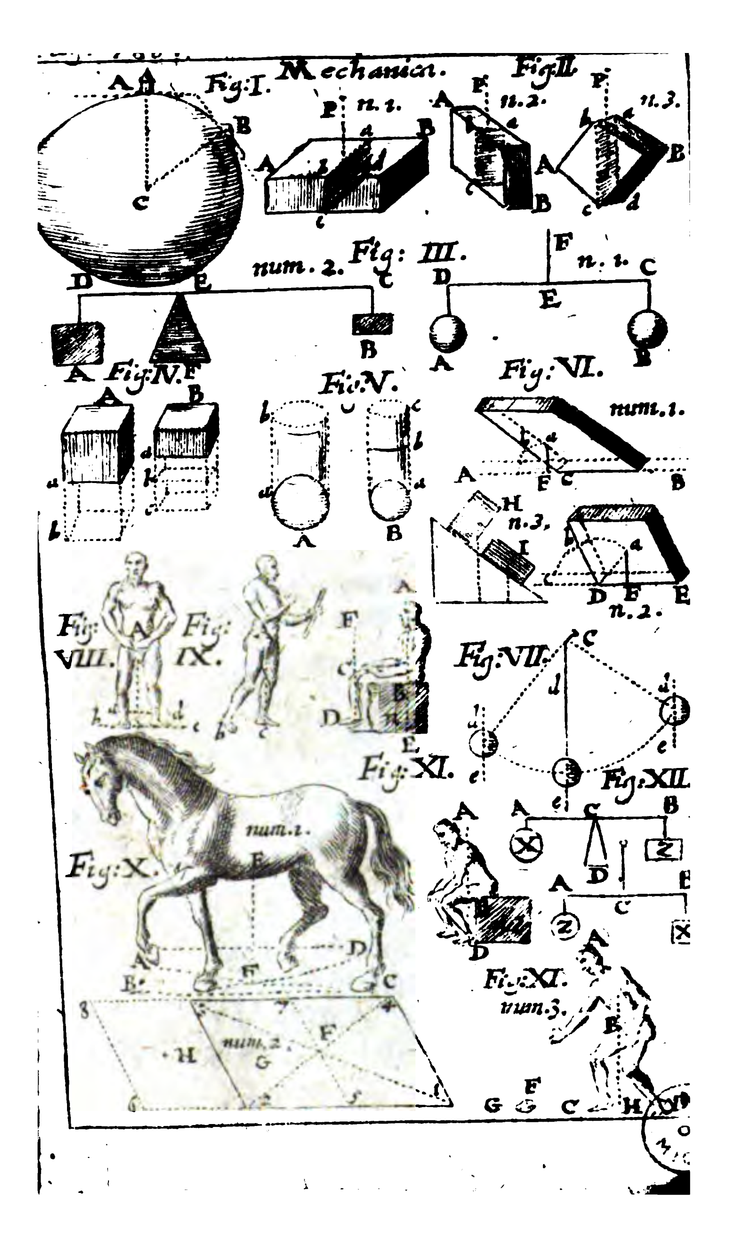
VII. Fr. Man siehet aber in dem Lauff der Pferde offenbar/ daß sich erstlich die zwey vordern/ darnach die zwey hindern Füsse zugleich erheben?

Es ist wahr/ und wird nach Aufhebung der vorderen 2 und 3/ der Schwere-Punct/ durch den starcken Widerhalt der hindern 1 und 4/ von F

H gleichsam fort geschleudert / die vorderen
: aber selbst gelangen zugleich in 6 und 8 / und
n darnach die hindern aus 1 und 4 in 5 und 7
sich / und so fort an; allwo freylich de
werigkeits-Linie nur über dem engen Raum
er Füsse / aber auch kaum einen Augenblick /
t.

. Fr. Könnte man nicht des Aristotelis XX. Mechanische Aufgab / wie auch Schwenters II. in deliciis, part. X. hieher ziehen?

reylich: dann ein aufrecht-sitzender Mensch /
n er aufstehen wolte / müste den gantzen Ober-
BA (Fig. XI. n. 1.) samt dem Schwere-Punct
elcher bißher von der Stütze E erhalten wird /
n er sonsten ohne Zweiffel hinter sich fallen
de) aufheben / und zu der Winckel-rechten Linie
herzu ziehen / zu welcher grossen Weite B C
lusstreck-Mäuslein um das Knie C viel zu
ch sind: Wann aber der Ober-Leib vorwarts
bogen wird / und die Füsse etwas zurück gezo-
erden / (wie in Num. 2.) so ist der Schwere-
t würcklich zu der Schwerigkeits-Linie ABD
cht worden / und darff nur / vermittelst Unter-
ig der Füsse / gerad übersich aufgehoben wer-
welches die Ausstreck-Mäuslein mit ihrer
lichen Krafft leicht zu wege bringen. Will
emand die Kugel F von dem Boden G H
ufheben / so muß er den gantzen Ober-Leib
rts untersich neigen / und also den Schwere-
B über seine Grundfläche hinaus bewegen;
müste


Mechanica.
Fig: I.
Fig: II
n. 1.
n. 2.
n. 3.
Fig: III.
num. 2.
n. 1.
Fig: IV.
Fig: V.
Fig: VI.
num. 1.
n. 3.
n. 2.
Fig: VII.
Fig: VIII.
Fig: IX.
Fig: XI.
Fig: XII.
Fig: X.
num. 1.
num. 2.
Fig: XI.
num. 3.

müste auch Zweiffels ohne fallen / wo er nicht geschwind den andern Fuß von D ins C fortsetzte / damit die Schwerigkeits-Linie BH in die neue Grund-fläche CD ins H fallen könnte.

Das III. Capitel.

Handelt von denen in gewisser Vergleich- und gegeneinander-Haltung betrachteten Schweren / in so ferne sie nemlich / an gleichen Armen einer Waage hangende / entweder gleichwichtig sind / oder eine die andere überwigt.

I. Fr. Was pflegt man eigentlich eine Waage zu nennen?

Eine Waage ist ein gerad-linisches Joch AB (Fig. XII.) aus einer starcken und gleich-gearteten Materie überall von gleicher Dicke dergestalt zubereitet / daß / wann es in seinem mittlern Punct C auf eine Unterlage D geleget / oder an einen Nagel in E aufgehängt wird / es zu beyden Seiten eine Wasser-ebene Lage behalte (um welcher Ursache willen es / als eine Linie ohne Gewicht / kan betrachtet werden) und die in gleicher Weite in A und B, oder nahe bey A und B, entweder unmittelbar daran gehängte / oder in zwey vorher schon gleich abgewogene / Schalen / gelegte Gewichter X und Z in gleicher Lage schweben.

II. Fr. Was ist aber der Gebrauch dieser Waage?

Es ist der überall bekannte Gebrauch/ daß man nemlich zwey/ auf besagte Weise daran gehängte/ und in einer Wasser-ebenen Lage schwebende/ Gewichte für gleich hält; dieweil nemlich die Gleichwichtigkeit gleich-starcke Stösse der subtilen Materie/ diese aber eine gleiche Anzahl der Theilchen/ die gleiche Anzahl endlich eine Gleichheit der Gewichte anzeiget/ woraus ferner nachgehende zwey Folgerungen fliessen: (1) Daß ein jedes paar Cörper/ wann sie so wol der Grösse als dem Gewicht nach einander gleich sind/ von einerley oder gleich-gültigen Gewebe/ in Ansehung so wol der Schweiß-Löcher/ als auch derer darzwischen befindlichen Theilchen/ seye. (2) Hingegen/ daß zwey gleichwichtige Cörper/ wann sie an der Grösse ungleich sind/ von unterschiedenem Gewebe seyen: nemlich der grössere von einem weitläufftigern/ und der kleinere von einem engeru oder dichtern.

III. Fr. Ich erinnere mich/ daß man diese Waage mit einem Zusatz die Kunst-Waage nennet; was mag wol die Ursach dieser Benennung seyn?

Diese/ dieweil etliche deren neuern Weltweisen die so genannte natürliche Waage/ so in der Gleichwichtigkeit flüßiger Dinge zu sehen ist/ jener entgegen gesetzet haben. Dann das Wasser/ oder

sonst

sonst eine jede andere Flüßigkeit hält in einem krum gebogenen Glaß/ so überall von gleicher Weite AED, (Fig. XIII. n. 1.) in beeden Schenckeln eine genaue Gleichwichtigkeit/ dergestalt/ daß die Fläche der Feuchtigkeit AB in dem einen/ und CD in dem andern Schenckel/ in einer Waag-rechten Linie auf dem Punct E, als auf einer Unterlage/ ruhet/ und mit gleichen Kräfften eine die andere unterstützet. Dann weil/ wegen Gleichheit der Theile der Flüßigkeit AE und DE, samt der allenthalben sich befindlichen Aehnlichkeit des Gewebes solcher Feuchtigkeit/ gleichviele Stösse der niederdruckenden Materie hier und da gefunden werden; so kan/ eben als in der ordentlichen Waage/ kein Theil den andern höher/ oder über die Waag-rechte Linie hinauf heben.

IV. Fr. Wann man aber zu dem einen Antheil/ als AB, etwas darzu giesset/ wird damit die Gleichwichtigkeit aufgehoben?

Keineswegs/ wann anderst die darzu gegossene Flüßigkeit von einerley Gattung ist; dann so bald sie mit der vorigen vermischt und untermengt worden/ so bequemt sie das gantze (weil es flüßig/ und mit dem andern Antheil eine Gemeinschafft hat/ auch in ihren eintzelen Theilchen insonderheit beweglich ist) alsbald wieder zur Gleichwichtigkeit: welches in der Kunst-Waage/ wegen Abgang der Gemeinschafft zwischen den Antheilen der beeden Schalen/ nicht geschehen kan.

V. Fr. Wie aber/ wann eine Flüssigkeit von einer unterschiedenen / z. E. einer leichtern Gattung / als etwa Wasser über Quecksilber/ über einen von beeden Antheilen/ (z. E. CD, num. 2.) gegossen würde?

Alsdann würde die Fläche CD von der darauf liegenden neuen Flüßigkeit CDEF (welche zwar gegen der vorigen leichter/ an sich selbst aber doch schwer ist) ein wenig niedergedruckt/ AB aber/ auf welcher nichts dergleichen oben drauf liegt/ empor gehoben/ und demnach die Gleichwichtigkeit/ so wol als in trocknem/ aufgehebt werden: sintemalen AB weder mit CD, wegen erst-gemeldter Ursach/ noch mit FE, wegen gleich jetzt zu vermeldender/ in einer Waag-rechten Linie AB fe stehen/ und in diesem Verstand gleichwichtig seyn kan; indem dieses ungereimte daraus erfolgen würde/ daß die aus purem Quecksilber bestehende Rund-Säule ABE, und die ihr an Grösse gleichende fe*DE*, so aus Wasser und Quecksilber bestehet/ gleichwichtig seyen.

Das IV. Capitel.

Von Vergleichung und Beschaffenheit der Schweren/ welche an ungleichen Armen eines Waag-Balckens aufgehängt sind.

I. Fr. Worinnen bestehet dann die Vergleichung und Beschaffenheit der Schweren/ so an ungleichen Armen aufgehängt sind?

Die bestehet darinnen/ daß die besagte Schweren M und N, (Fig. XIV.) wann sie gegen den Theilen des Waag-Balckens eine verwechselt-gleiche Verhältnuß haben (als wann z. E. der Arm AC, 2/ und BC, 3 Theil lang wäre/ hingegen aber das an dem längern Arm hangende Gewicht N, 2/ M aber/ so am kürtzern hangt/ 3 lb hätte) nothwendig gleichwichtig seyn oder inne stehen werden/ wie auch die Erfahrung bezeuget. Dann M, z. E. kan nicht nieder sincken/ es seye dann/ daß N dargegen in die Höhe steige/ noch der Arm CA im niedersteigen die Weite A e in zwey Theilen durchlauffen/ es sey dann/ daß der längere CB in 3. Theilen biß zur Weite f erhöhet werde: wie es dann die angesetzte Verhältnuß der Arme/ und folglich auch deren um sie beschriebenen Bögen/ erfordert. Weil aber den zwey Pfunden des Gewichts N, durch die dreyfache Weite BF, eine Gewalt sechsfältiger Stösse begegnen würde/ da inzwischen die 3. lb. des Gewichts M, durch die doppelte Weite/ ebenfalls nicht mehr als sechsfältige Stösse bekommen würden (und auch offenbar ist/ daß es in allen andern Fällen also ergehen würde) und demnach denen Stössen/ welche das Gewicht würden niedersteigen machen/ die Gewalt/ welche das andere im Aufsteigen verhindern würde/ allezeit gleich wäre; so ist offenbar/ daß N von M nicht könne empor ge-

hoben werden/ (und um gleicher Ursach willen auch das M nicht von dem N) sondern eines das andere in der Gleichwichtigkeit und Ruhe erhalte. Aus welchem also erwiesenen Grund ungezwungen folget: daß gleiche Gewichte/ wann sie an ungleichen Armen eines Waag-Balckens hangen/ nicht können gleichwichtig seyn. Dann wann man in gegenwärtigem Fall zu dem Gewicht N nur noch das geringste Gewicht thäte/ so müste die Gleichwichtigkeit aufgehoben werden; wieviel mehr würde derohalben solches geschehen/ wann man setzte/ das N seye durch einen grössern Zusatz (verstehe eines gantzen Pfunds) dem Gewicht M gleich gemacht worden.

II. Fr. Was würde geschehen/ wann an statt des Gewichts N, eine andere bewegende Krafft/ absonderlich aber eine menschliche angelegt würde?

Ant[illegible] würde eine solche Waage von ungleichen Armen / so sonsten eine Schnell-Waag (Statera) genennet wird/ den besonderen Namen eines Hebels oder Heb-Stange (Vectis) bekommen/ so doch von jener weder dem Wesen nach/ noch an erst-gemeldter Eigenschafft im geringsten unterschieden. Und zwar wann die bewegende Krafft mit einer etwas nachdrücklichen Bemühung untersich gienge/ da inzwischen das zu bewegende Gewicht im Gegentheil auffstiege/ so heist es ein ungleich-lauffenden (Heterodromus) Hebel: Legt man aber das eine End desselben C (Fig. XV.) auf die Unterlage/ an das andere B die bewegende

Krafft

Krafft an/ daß die zum Bewegen vorgebene Last/ zwischen beyden drinnen/ z. E. in A hange/ und also die bewegende Krafft B mit der empor zu hebenden Last A auf eine Gegend hinaus lauffe; so nennt man sie einen gleichlauffenden (Homodromus) Hebel. Inzwischen bleibt die Verhältnuß der Weiten von der Unterlage/ BC nemlich gegen AC, und des Gewichts und der Bewegungs-Krafft verwechselt/ nemlich wie A gegen B, einerley. Dann wann man auf der andern Seite der Unterlage den Arm C b nimmt gleich dem C B, so ist aus der Natur der Waage offenbar/ daß die Krafft zweyer Pfunde in b (deren man inzwischen das Gewicht der 5. ℔./ vermög des bißher besagten/ gleichwichtig zu seyn setzet) könne in der Gleichwichtigkeit erhalten werden von der Krafft der 2. ℔/ so in B angelegt sind/ (wann inzwischen kein Gewicht in A ist) das ist/ daß die Kräffte der 2. ℔ in B, so den 2. ℔ in b, mit welchen sie in einerley Weite von der Unterlage entfernet sind/ gleich sind/ eben so viel vermögen/ als die 5. ℔ in A. W. Z. E. W.

III. Fr. Wann die Arme des Hebels oder der Schnell-Waage nicht in einer gerade Linie liegen / sondern eingebogen einen Winckel machen / würde die verwechselte Verhältnüß der Arme und Gewichte auch einerley seyn?

Mit nichten: sondern es wird alsdann die Verhältnüß der Gewichte X und Z aus den Weiten der geraden Linien AC und BC (Fig. XVI.) geschätzet/ als ob nemlich BC (n. 1.) und AC (n. 2.)

die andere Arme der Schnelle-Waage oder d[es] Hebels wären; und eben also/ wann man an de[m] einem Arm der Schnelle-Waage oder des Hebe[ls] DC eine schief hinauf oder hinunter ziehende Kra[fft] anleget/ (num. 3. und 4.) so verhält sich das empor zu hebende Gewicht Z (n. 3.) gegen der empor hebenden Krafft X, nicht wie DC gegen BC, sondern wie AC (nemlich die Winckel-rechte Weite auf die Richt-Linie) gegen BC, welches in den gemeinen kleinen Machanischen Büchern selten in Acht genommen wird.

IV. Fr. Hat auch diese Gewicht-forschende Betrachtung des Hebels und der Schnell-Waage einen Nutzen in natürlichen Sachen?

Nicht nur in diesen/ sondern auch in sehr vielen Kunst-Werck-Zeugen; dergleichen sind (1) die Mistgabel mit drey Zacken/ den Mist/ und die Heugabel mit zwey Zacken/ das Heu und die Korn-Garben dergestalt aufzuladen/ daß das Knie C, (Fig. XVII.) dessen/ der sie gebrauchet/ die Stelle einer Unterlage/ die Korn-Garbe A, die Stelle des empor zuhebenden Gewichts/ zu vertretten pfleget/ worbey die Hand B die bewegende Krafft ist/ so an den z. E. doppelt so langen Arm des ungleich-lauffenden Hebels BCA angelegt wird/ die andere aber/ so an dem kürtzern Arm CDA angelegt wird in D, sich dessen als eines gleich-lauffenden Hebels bedienet/ und daher weniger als sonsten/ aber doch etwas/ hilfft: (2) Die Scheere und Zange/ (Fig. XVIII. n. 1. und 2.)

welche

welche nichts anders sind / als gedoppelte ungleich-lauffende Hebel a c b, so den Nagel c, um welchen sie ihre Bewegung haben / für die gemeine Unterlage erkennen / den zu übermögenden Widerhalt oder den zu druckenden und anzugreiffenden Cörper zwischen den kürtzern Armen a c haben / die bewegende Krafft aber an die längern Arme b c angelegt / und um so viel mehr Kräfften haben / je länger die Arme b c sind; dergleichen jene grosse Scheeren / welche in etlichen Werckstätten des benachbarten Städtleins Lauffe / die messinge dicke Platten damit zu schneiden / gebraucht werden / ein besonder Prob-Stuck geben / als welche also formirt sind / daß der eine von den kürtzern Armen a c d (num. 3.) unbeweglich bleibt / und deßwegen auf einer Stütze e f starck befestiget wird / der andere aber um das c bewegliche Arm c b, drey oder vier Schuh lang ist. Daher haben sie einen solchen Nachdruck / daß man eine Platte / fast einen Viertel Zoll dick / wie Pappier damit durchschneiden kan: (3) Die Nußbeisser und Zahn-Brecheissen / als bekante Werckzeuge / deßgleichen das Schnitz-Messer b c a (Fig. XIX.) welches man in Apothecken und bey Materialisten den Jngber 2c. zu schneiden gebraucht; welchem einiger maßen der Halmschneider- oder Krautschneiders-Stuhl und dergleichen andere beykommen.

V. Fr. Es werden demnach/ wie ich glaube/ noch viel andere zu mehrer Erleichterung der Bewegungen ausgesonnene Werckzeuge allhier ihre Stelle finden?

Du urtheilest wohl; und zwar gehört (4) hieher der Maurer-Karren/ welcher die grossen Steine aufzuheben und fortzuführen bequem ist. Dann wann man dessen breites Theil oder Tiele A (Fig. XX.) zu dem Stein D unterhalb anschiebet/ und besagten Stein nur ein wenig gegen C neiget und damit auf die Thier leget/ so kan ein einiger Mann/ wann er die lange Handhabe bey B niederdrucket/ und um die Axt der Räder EF herum drehet / solchen aufheben/ und auf den Rädern weiter führen: (1) Die Schiff-Ruder z. E. ACBDE, (Fig. XXI.) welche von Aristotele Mech. Probl. V. zu denen ungleich-lauffenden Hebeln gezogen/ besser aber unter die gleich-lauffenden gerechnet werden/ daß z. E. das dem flachen Theil des Ruders DE in G widerstehende Wasser gleichsam die Unterlage wäre/ das seitwarts zur rechten gegen H zu bewegende Gewicht/ das Hintertheil der mit seiner gantzen Last zu wendenden Schiffs; endlich die bewegende Krafft in A, welche gegen eben diese rechte Seite strebet/ und damit macht/ daß sich der Vordertheil F auf die widrige Seite gegen I wendet; allwo die Leichtigkeit solcher Wend- und Bewegung theils daher kommt/ daß das in dem Wasser schwimmende Gewicht des Schiffes nicht viel austrägt

trägt gegen der bewegenden Krafft/ theils aus gegenwärtigem Grund/ dieweil dieser ihre Weite AB von der Unterlage BE, drey oder viermal/ oder wenigstens doppelt so groß ist/ als die Weite des Gewichts von eben dieser Unterlage/ nemlich CB.

VI. Fr. Solcher gestalt werden auch die Ruder der zwey- und dreyruderigen Schiff (6) zu denen Hebeln zu zehlen seyn?

Freylich/ aber nicht zu denen ungleichlauffenden/ oder denen von der ersten Gattung (wie Aristoteles gemeynet) sondern zu denen gleich-lauffenden oder von der andern Gattung/ wie es die Sache selbsten giebt: sintemalen offenbar ist/ daß die zu bewegende Last seye das Schiff FG (Fig. XXII.) vielmehr als das See-Wasser G zuruck; auf welchem/ wann das breite Theil des Ruders B gleichsam als auf einer Unterlage sich gründet/ und das andere äusserste Theil A von dem Ruder-Knecht vorwarts gegen F getrieben wird/ so muß das Schiff/ so an dem Ruder-Riemen C angebunden/ nothwendig auf eben diese Seite gegen F folgen; und zwar um so viel schneller/ je länger der Theil des Ruders CB ist gegen dem Theil AC, das ist/ je grösser der von dem Ruder CB beschriebene Bogen HB ist (deme die Weite des fortgetriebenen Schiffes nothwendig allezeit gleich ist) gegen dem Bogen A a, welchen der Theil AC innerhalb eben dieser Zeit beschreibet. Woraus man zugleich abnehmen kan/ warum die allhier der Geschwindigkeit sich be-

fleissende Verschlagenheit der Menschen gezwungen worden/ um so viel grössere Gewalt zu Treibung der Ruder zu gebrauchen/ und warum diese eine von den schweresten und fast nicht auszudaurenden Arbeiten seye: Dieweil nemlich/ nur aus obig gelegten Gründen/ die zu dem kürtzeren Arm AC anzuwendende Kräfften/ sich gegen der von der Stelle zu bewegenden Last eben also verhalten müssen/ wie sich verwechselt die Weite der Last von der Unterlage CB, verhält gegen der Weite der Kräfften von eben dieser Unterlage AC. Wobey nicht undienlich seyn wird zu bemercken/ daß mit eben diesem Absehen/ die Geschwindigkeit in denen Bewegungen der Thiere zu erlangen/ der allerweiseste Werckmeister und Erfinder dieser Gemächte/ die Weite des Gewichts von der Unterlage/ der Weite der bewegenden Krafft von eben dieser Unterlage/ will nicht sagen gleich/sondern auch viel kleiner gemacht; daß die bewegende Kräfften zwar überaus viel grösser (als welche er/ so groß sie immermehr nöthig waren/ nach seinem Gefallen geben kunte) als das zu bewegende Gewicht/ seyn müssen; aber im Gegentheil die Glieder/ samt ihren daran hangenden oder ergriffenen Lasten/ mit viel grösserer Schnelligkeit durch grosse Weiten bewegt werden.

VII. Fr. Ich möchte dieses/ was du sagst/ mit einem Exempel erläutert sehen?

Ein starcker Mensch kan ein Gewicht von 26 ℔ an den äussersten Fingern seines ausgespannten Arms/

Arms/ vermittelst des zweyköpffigten AD, (Fig. XXIII.) und noch eines andern so genannten Arm-Mäußleins AE, welche sich in dem gemeinen Haarwachs AF verlieren/ empor heben. Hier ist der Elenbogen BC der Hebel und zwar ein gleichlauffender/ so seine Unterlage in dem Gelenck des Elenbogens AB mit dem Arm AE hat: Die bewegende Krafft ist in F zurecht bey der Unterlage angelegt/ das empor zu hebende Gewicht aber in B sehr weit davon. Die Weite der Richt-Linie oder des schieff-ziehenden Haarwachses von der Unterlage/ ist AC, beynahe $\frac{1}{20}$ der Länge der geraden Linie BC. Derohalben wie sich/ vermög des obigen/ absonderlich in der III. Fr. erwiesenen/ AC verhält gegen BC, das ist wie 1. gegen 20/ also verhält sich das empor zu hebende Gewicht 26. (oder vielmehr samt der Schwere des Elenbogens zum wenigsten 28. ℔.) gegen den empor hebenden/ von besagten Mäußlein anzuwendenden Krafft/ welche so viel als 560 ℔ beträget. Hat demnach der allerweiseste Schöpffer allhier eine sehr grosse Krafft/ gantz wider den gemeinen Gebrauch (von welchem doch die Menschen selbst/ nach Innhalt der vorhergehenden Fr./ bißweilen abweichen) zur empor Hebung einer kleinen Last anwenden wollen/ damit sie in kurtzer Zeit um so viel geschwinder durch eine grosse Weite lauffen könnte; sintemalen die Hand B mit ihrem angehängten Gewicht innerhalb eben dieser Zeit/ in welcher das samt seinem Gesellen verkürtzte Mäußlein AD das Punct des Elenbogens F durch die Weite 1. Zolls an sich ziehet/ ungefehr durch eine Weite BC von 20. Zollen lauffen muß: welches

ches von Alphonso Borello Lib. I. de Motu Animal. Prop. XXII. & seqq. mit sehr viel dergleichen Exempeln schön ausgeführet wird.

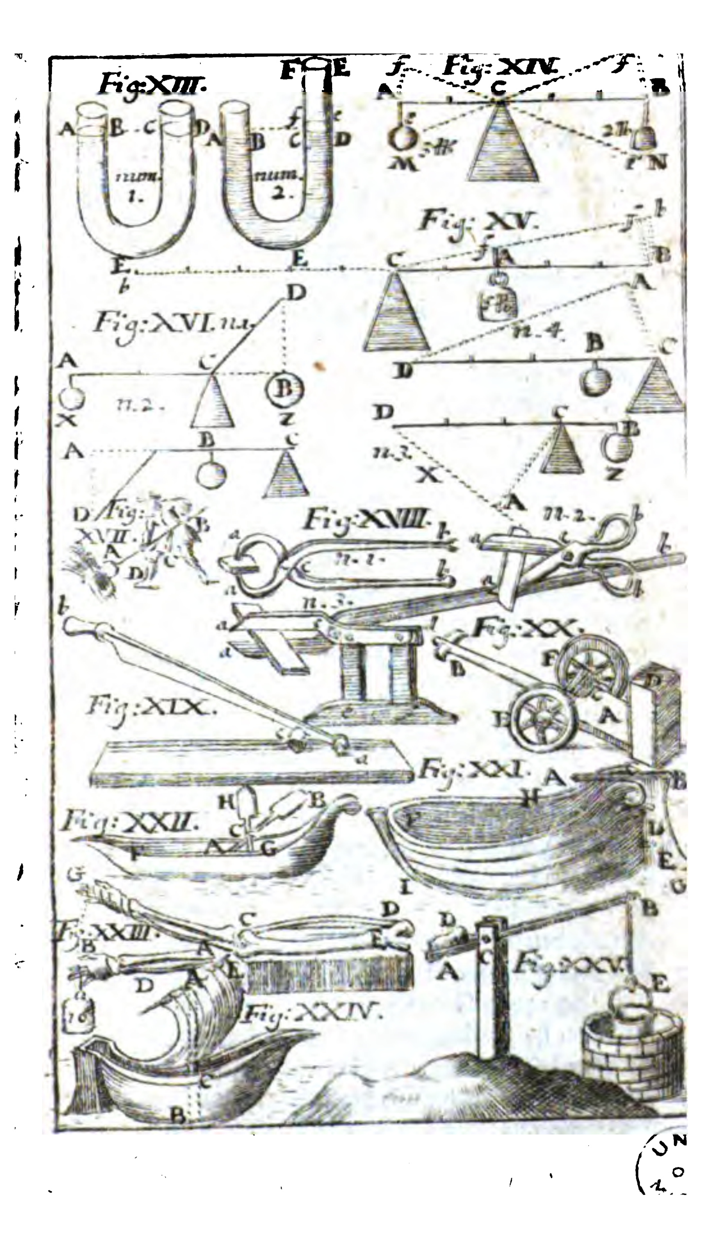
VIII. Fr. So werden ohne Zweiffel auch die Mast-Bäume der Schiffe/ vermög des bißher besagten/ zu denen Hebeln zu zehlen seyn?

Deme ist also; und hat sie zwar schon vor diesem der Aristoteles Probl. VI. Mechanicor. unter die von der andern Gattung/ oder die gleich-lauffenden Hebel gezehlet; suchte auch gantz recht die Unterlage auf dem Boden des Schiffes B, (Fig. XXIV.) das Schiff aber betrachtete er als die Last/ so mit dem obern Boden in C auf dem Mast-Baum/ gleichsam als auf einem Hebel/ ruhet und vorwarts getrieben werden muß; endlich erkannte er den in dem Segel aufgefangenen Wind vor die bewegende Krafft/ so vermittelst der Segel-Stange bey A eingreiffet; darauf gab er ferner aus bißher gelegten Gründen die Ursach/ warum/ je höher die Segel-Stange D A E ist/ je geschwinder auch die Schiffe von einerley Wind und Segel getrieben werden? Weil nemlich/ je weiter die bewegende Krafft von der Unterlage entfernet (da inzwischen das andere alles bleibt wie es ist) je leichter einerley Last von einerley Krafft bewegt werde.

IX. Frage. Derohalben werden auch die Schwengel oder Zieh-Balcken der Brunnen von der Art der Hebel seyn?

Es ist kein Zweiffel/ und zwar sind sie von der Art

gleich-


Fig: XIII.
num. 1.
num. 2.
Fig: XIV.
Fig: XV.
Fig: XVI. n. 1.
n. 2.
n. 3.
n. 4.
Fig: XVII.
Fig: XVIII.
n. 1.
n. 2.
n. 3.
Fig: XIX.
Fig: XX.
Fig: XXI.
Fig: XXII.
Fig: XXIII.
Fig: XXIV.
Fig: XXV.

gleichsam eines doppelten Hebels. Dann in Niederlassung des Eymers E, (Fig. XXV.) wird so wol die Krafft/ so die Ketten BE hinunter ziehet/ als auch des leeren Eymers eigenes Gewicht/ an den längern Arm des ungleich-lauffenden Hebels oder von der ersten Gattung BC angelet/ indeme der Stein D, so schwerer als der leere Eymer/ auf dem kürtzern CA liget/ damit die ziehende Krafft/ so zu Ubermögung des Ubergewichts des Steins D über das Gewicht des Eymers und der Kette erfordert wird/ um so viel geringer seyn könne/ um wieviel der Arm BC grösser ist als der Arm CA. In Heraufziehung aber des nunmehr mit Wasser angefüllten Eymers/ ist die heraufziehende Krafft eines Theils das Gewicht des Steins D, so aber an den kürtzern Arm des umgekehrten Hebels AC angelegt ist; wodurch es kommt/ daß der Stein D, wann er schon eben dem vollen Eymer an Gewicht gleich wäre/ selbigen dannoch nicht eher empor ziehen könnte/ als biß anderen Theils eine andere anziehende Krafft/ eines Menschen nemlich/ der die Ketten herauf ziehe/ darzu gekommen/ und den übrigen Widerhalt überwältiget. Welche gantze Sache/ wie sie zwar von Aristotele Probl. XXVIII. sehr schön erkläret worden/ also wird sie noch deutlicher werden/ wann man einen gewissen Fall dichtet/ und selbigen mit Zahlen ausdrucket; daß man z. E. für den leeren Eymer und die Kette setze 40 ℔/ für den Stein D aber 100; den Arm BC wie 2/ AC wie 1; denn solcher Gestalt/ wenn noch eine Krafft von 30 ℔ oder etwas mehr darzu komt/ so ist sie schon genug den Eymer hinunter zu ziehen: Im Gegentheil aber wann man vor den vollen

Eymer/

Eymer/samt deme was daran hangt/ 90 ℔ setzt; so ist ein Gewicht von 180 ℔ dasjenige/ welches sich gegen 90. ℔ verhält/ wie 2. gegen 1/ und ist diesem nach der Stein D, welcher 100. ℔ hat/ nicht genug den Eymer zu erhalten/ vielweniger herauf zu ziehen/ sondern es muß noch mehr als 80. ℔ von der Krafft eines Menschen/ der die Ketten aufwarts ziehen helffe/ darzu kommen/ oder man kan auch auf den Stein noch ein Gewicht von 10. oder 20. ℔ legen/ oder endlich die Verhältnüß BC gegen AC ein wenig verringern.

Das V. Capitel.

Von dem im̃erwährenden ungleich-lauffenden Hebel/ oder Von Aufhebung der Schweren/ wann man sie an eine Welle oder rund-säuliche Axe/ so sich herum drehen läst/ an- und aufhänget.

I. Fr. Was verstehest du unter dem Namen des ungleich-lauffenden immerwährenden Hebels?

Ich verstehe nichts anders/ als den schlechten ungleich-lauffenden Hebel/ wann man ihn an eine Welle oder Rund-Säule/ so sich um ihre Axe herum drehen läst/ auf verschiedene Arten anbringt; welche verschiedene Anbringung uns unterschiedene Machinen oder Rüstzeuge zuwege ge-

bracht/

bracht/ so mit unterschiedenen Namen eines Speichen-Rads (Peritrochii) Haspels (Succulæ) Zugs (Ergatæ) Kranichs (Geranii) Ochsen-triebs (Budromiorum) endlich der Kamm-Räder (Rotarum dentatarum) und derer ver-mittelst dieser gemachten Winden (Charistiorum sive Pancratiorum) ꝛc. belegt werden/ und wo-durch man nicht allein grosse Lasten empor heben/ sondern auch/ ohne sonderbare Länge des Hebels und unmäßiger Höhe der Unterlage/ durch sehr grosse Weiten und unglaubliche Höhen bewegen kan.

II. Fr. Erkläre mir dieses mit einem leichten Exempel.

Es sey z. E. eine waagrecht-liegende rund-säulige Axe oder Welle/ um die mittleren Zapffen A und B (Fig. XXVI.) dergestalt beweglich/ daß/ wann man ein Seil an das eine End derselben befestiget/ und solches durch fortwährendes Umdrehen damit aufwickelt/ ein an dem andern Ende des Seils han-gendes Gewicht aus einer jeden Tiefe um so viel mehr herauf gezogen werde/ je öffter man jene her-um drehet. Will man nun diese Herumdrehung leicht machen/ so steckt man entweder einen einigen Hebel DA überzwerch durch/ welcher durch die Hand eines Menschen von D zu d ꝛc. herum ge-trieben/ und also immerwährend muß gemacht werden; oder man schiebt/ um mehrer Bequem-lichkeit willen/ zum wenigsten zwey DAE und d a c, creutzweiß durch/ deren Ende D/ d, E und e man nach und nach herbey ziehen und an statt eines

einfa-

einfachen Hebels handthieren könne / worbey die Unterlage beständig die der Rund-Säule oder der Mittel-Punct A ist / der längere Arm ist da oder D A / den kürtzern a e oder A E den Halbmesser der Rund-Säule / an dessen Ende E / oder an dem darvon beschriebenen Umkreiß man sich einbildet / daß das herauf zu ziehende Gewicht immerdar hange; unter welcher Gestalt es dann diejenige Art eines Rüst-Zeuges vorstellet / welche man insgemein einen Haspel (Succulam) nennet.

III. Fr. Was hat dann das Speichen-Rad vor eine Gestalt?

Das Speichen-Rad ist nichts anders als ein Rad oder Scheibe / so mit Heb-Zapffen D, d, δ / d rc. (Fig. XXVII.) versehen / und an eine bewegliche Axe AB angefüget ist / seinem Wesen nach von dem Haspel / und folglich auch von dem vervielfältigten Hebe / nicht unterschieden / dieweil hier ebenfalls der Mittel-Punct der Welle A oder die Axe AB die Stelle der Unterlage vertritt / und das in I K, oder / welches eben so viel / in E L, aufgehenckte Gewicht gegen die in D anhaltenden Kräfften sich verhält / wie der längere Arm DA, gegen dem kürtzern AE. Will man das besagte Gewicht / nicht nur halten / sondern auch aufziehen / und z. E. setzen es seye 300. ℔ schwer / der Arm DA aber dreymal so lang als AE; so ist offenbar / daß eine Krafft / so nur ein wenig über 100. ℔ austrägt / in D genug hierzu seye / und eine noch etwas grössere zu Herbeyziehung des nechsten Heb-Zapffens D, weil die Richt-Linie D f den längern Arme etwas verkürtzet /

welcher

welcher in diesem Fall f A wäre/ nach der III. Fr. des vorgeh. Cap. so aber unter dem herbey ziehen nach und nach länger werden würde.

IV. Fr. Was wird unter dem Namen des Zugs für ein Rüst-Zeug verstanden?

Ein Zug ist nichts anders/ als ein aufrechter Haspel/ ausser daß er nur mit einer einigen Quer-Stange versehen/ welche man durch ein hierzu gemachtes Loch hinein schieben und wieder heraus nehmen kan/ und an welche mehr als ein Mensch/ auch auf beeden Seiten der durch-geschobenen Stange D A D/ seine Kräfften anspannen kan; (Fig. XXVIII.) ein sehr bekannter Rüst-Zeug/ die Korn-Säcke auf die obersten Böden der Häuser hinauf ziehen/ daher er auch den Namen eines Zugs bekommen/ und die Verhältnüß der Kräfften gegen dem hinauf zu ziehenden oder hinunter zu lassenden Gewicht der Säcke und anderer dergleichen Lasten/ aus eben dieser Verhältnüß des Arms DA gegen dem Halbmesser der Axe A B zu erkennen giebt.

V. Fr. Was ist ein Kranich?

Es ist eine Art eines Speichen-Rads/ oder ein sehr weites und holes Rad/ in welchem ein Mensch/ D. (Fig. XXIX.) in deme er immer gegen die rechte Hand fortgehet oder fortzugehen sich bemühet/ dessen Umfang in dem Krayß herum treibt/ und zugleich das Seil EF um die Welle herum wickelt/ wodurch es dann immer kürtzer und über die Rollen und G, zusammt dem Gewicht H, allgemach

 heraus-

heraufgezogen wird/ biß zu der verlangten Höhe/ z. E. in I. worauf man hernach das gantz Thürnlein um das Gewerb K rechts oder lincks/ wie es die Nothdurfft erfordert/ herum wendet. Will man die Krafft oder das Vermögen dieses Rüst-Zeugs (der von dem gleichsam als ein Schnabel hervorragenden Theil FG ein Kranich (Grus) Griechisch γέρανος oder Geranium heist) schätzen/ so muß man solches nicht aus dem gantzen Halbmesser des Rads gegen den Halbmesser der Axe/ sondern von der aus dem Stand des Bewegers über sich aufgerichteten Winckel-rechten Linie LA auf den Waagrechten Halbmesser des Rads/ schliessen/ wie AC gegen BC, also verhält sich die aufzuziehende Last gegen der Bewegungs-Krafft/ und umgekehrt.

VI. Fr. Was nennest du einen Ochsentrieb?

Einen Ochsentrieb nenne ich denjenigen Schöpff-Rüst-Zeug/ mit welchem das Wasser aus denen tieffesten Brunnen durch so genannte Stiefeln sehr hoch herauf getrieben wird/ und welcher seine Bewegungs-Krafft (welche hier insonderheit in Betrachtung gezogen wird) von einem Ochsen bekommt/ der auf einem Speichen-Rad oder einem Waag-recht liegenden Rad herum wandelt/ oder doch immerfort zu tretten sich bemühet/ und mit dieser seiner Bemühung das Rad hinter sich treibet/ folglich durch dessen Umtrieb das Wasser-Werck (dessen Gebäu und Anlegung hier zu zeigen unnöthig ist) zur Bewegung bringet: dergleichen curieusen Rüst-Zeugs ich zu erst ein Prob-Stück

in einem Bräuhauß zu sehen bekommen. Inzwischen wird die bewegende Krafft und die Schwere des herauf zu bringenden Wassers/ welche um so viel grösser ist/ je höher das Wasser aus dem tieffesten Grund eines Brunnens über dessen Rand/ ja auch bißweilen biß auf die obern Geschosse eines Hauses durch die Röhren muß hinauf getrieben werden/ wiederum nach derjenigen Verhältnüß geschätzet/ welche die Linie AC, (Fig. XXX.) von dem Fuß des Ochsens der das Rad tritt/ biß zu dem Mittel-Punct des Rads/ gegen dem Halbmesser der Axe CB hat. Und hieher können gleichsfalls dergleichen kleine Wercklein gezogen werden/ an welchen ich vor diesem in Holland wargenommen/ wie einige kleine darzu angewehnte Hündlein auf einem solchen kleinen Rad herum wandelten/ und damit den Brat-Spieß samt den Braten herum dreheten.

VII. Fr. So werden also ohne Zweifel viele/ ja die meiste von den gemeinen Rüst-Zeugen ihren Grund von dannen herholen?

Es ist ausser allem Zweiffel: und zwar was die Wasser-Wind- und Roß-Mühlen anlanget/ so sind die äussersten Räder oder Flügel mit ihren Axen nichts anders als Speichen-Räder oder Haspeln 2c. so zu Bewegung des übrigen innern Gebäudes (welches hieher nicht gehöret) bequem angefüget sind: hingegen wird an die Rad-Schauffeln nicht die menschliche Hand (ausser in den Hand-Mühlen) sondern das Gewicht des

herabfallenden Wassers / oder die Gewalt des unten schnell durchrauschenden Flusses / oder das Blasen der Winde / oder die Stärcke der ziehenden Last-Thiere / sorgfältig angeleget; welche bewegende Kräfften dann allenthalben um so viel mehr auszurichten vermögen / je grösser die Verhältnüß des Halbmessers des Rads / oder der Länge der Flügel / gegen dem Halbmesser der Axe ist.

VIII. Fr. Derohalben wird es wohl zu grösserer Leichtigkeit dienen / wann man die Wellen in dergleichen Rüst-Zeugen fein schmal und dünne machet?

Es wäre freylich gut / wann nicht (1) so wol die grosse Last des Gewichts dickere Wellen erforderte / als auch (2) die Langsamkeit der verlangten Würckung um so viel mehr zunehmen / je mehr die Dicke der Welle abnimmt: Dann eine einige Herumdrehung der Welle ziehet auch einen um so viel grössern Theil des Seils oder der Kette an sich / je grösser der Umfang der herumgedreheten Welle ist.

IX. Fr. Was hältest du endlich von den Kamm-Rädern?

Es sind auch diese / wann sie an ihre Wellen angefüget sind / nichts anders als Speichen-Räder / und die Kämme oder Zähne nichts anders als deren Heb-Zapffen / an welche aber die Bewegungs-Krafft nicht unmittelbar durch die Hand

(welches

(welches gar unbequem wäre) sondern durch einen
o genannten Trieb angebracht wird; inzwischen
st ihre Verhältnüß gegen denen aufzuhebenden
Gewichtern/ oder den zu übermögenden Wider-
halt/ abermal wie die Verhältnüß des Halbmes-
ers der Welle gegen dem Halbmesser des Rads:
Dergestalt/ daß z. E. ein starcker Mensch/ dessen
Kräfften so viel als ein Centner thäten/ vermittelst
ines Rads ADE, (Fig. XXXI.) dessen Halbmesser
AE sich verhielte gegen dem Halbmesser der Welle
B, wie 4. gegen 1/ wann er den Trieb A mit der
Hand-Hebe F (welche die Kräfften gleichfalls in
twas vermehren hilfft/ so aber doch hier eine Wei-
e kan übergangen werden) herum drehete/ vier
Centner aufziehen könnte. Und wann ferner zu
iesem Rad noch ein anders G, dessen Halbmesser
c gegen dem Halbmesser der Welle c b sich ver-
ielte wie 3. gegen 1/ gefüget und eingesetzt/ auch
on eben diesem Menschen vermittelst des Triebs
nd dessen Hand-Hebe H herum gedrehet würde;
würde dieses die vorigen Kräfften dreymal ver-
ehren/ und solche zu Erhaltung 12. Centner ba-
ant machen; und so gienge die Vermehrung
er Räder immer weiter/ und gleichsam unend-
lich hinaus/ wovon unten in einem besondern
Capitel soll gehandelt
werden.

Das VI. Capitel.

Von dem immerwährenden glei lauffenden Hebel/ oder Von den Kräfften der Kloben/ Aufhebung oder Bewegung schwerer Lasten zu erleichtern.

I. Fr. Was nennest du einen immerwähren den gleich-lauffenden Hebel?

GLeichwie im vorhergehenden Capitel gewiesen daß das Speichen-Rad samt denen/ wegen derer unverruckt im Kreiß beweglichen Axen/ ihme verwandten Gattungen/ die Natur und Krafft eines ungleich-lauffenden Hebels habe; also wird einer/ wann er darauf Acht haben will/ klärlich sehen/ daß (Trochlea) der Klobe (welches eine Rolle ist/ so nicht allein um eine Axe beweglich/ sondern zugleich auch von dem herumgeschlungenen Seil sich in die Höhe ziehen läst) gar bequem zu dem gleichlauffenden Hebel könne gezogen werden. Dann wann z. E. das um die Rolle AFC (Fig. XXXII. n. 1.) geschlungene Seil bey dem einen End in D fest gemacht/ bey dem andern aber E von einer bewegenden Krafft dergestalt angezogen wird/ daß es das an der Mitte der Rolle aufgehenckte Gewicht in der Gleichwichtigkeit erhalte; so ist offenbar/ daß die bewegende Krafft an das eine Ende A des Hebels AC angelegt sey/ dessen andere

res

res Ende C aber auf dem angeknüpfften Seil DC, als auf einer Unterlage ruhe; endlich das Gewicht F an dem Mittel-Punct B hange/ und demnach/ wie AC, die Weite der bewegenden Krafft von der Unterlage/ gegen BC, der Weite des Gewichts von eben dieser/ (nemlich 2. gegen 1.) also umgewendet/ das zu bewegende oder zu haltende Gewicht F, gegen der haltenden Krafft in E seye/ nemlich wie 100. gegen 50: allerdings wie sich die Sache in dem gleichlauffenden Hebel verhält.

II. Fr. Was ist insonderheit für ein Unterscheid zu mercken/ unter der Axe des Speichen-Rads/ und dem gegenwärtigen Kloben?

Es sind absonderlich zwey Stücke zu bemercken: (1) daß dorten der Mittel-Punct A die Unterlage ist / das empor zu hebende Gewicht aber an dem Umkreiß hangt; hingegen hier der Mittel-Punct B das Gewicht trägt; die Unterlage aber an dem Umkreiß der Rolle ist/ und zwar (2) zusamt dem Gewicht beweglich: wodurch dann die Fortwährung der Bewegung in dem Hebel ABC gantz auf eine andere Weise mit Ersparung des halben Theils der Kräfften zu wege gebracht wird; an welchen sonst/ ausser diesem Vortheil/ nichts würde ersparet werden.

III. Fr. Hilfft dann die obere fest-angemachte Rolle nichts/ zu Ersparung der Arbeit?

Gar nichts: dann wann die Rolle ADB (n. 2.) oben fest angemacht/ und nur um den Mittelpunct

C beweglich ist/ so müssen die bewegende Kräfften in E selbst der Last gleich seyn; dieweil in diesem Fall die Unterlage in der Mitte C ist/ und demnach die Kräfften und das Gewicht gleichweit/ wie in der Waag/ davon entfernet; welches dann in dem Speichen-Rad ebenfalls geschehen würde/ wann die zu haltende Last AE nicht an dem äussersten Ende der Welle B, als einer viel geringeren Weite/ (Fig. XXVII.) sondern an dem gegen überstehenden Ende der Scheibe/ in der Weite A b (welche der andern AD gleich ist) hienge.

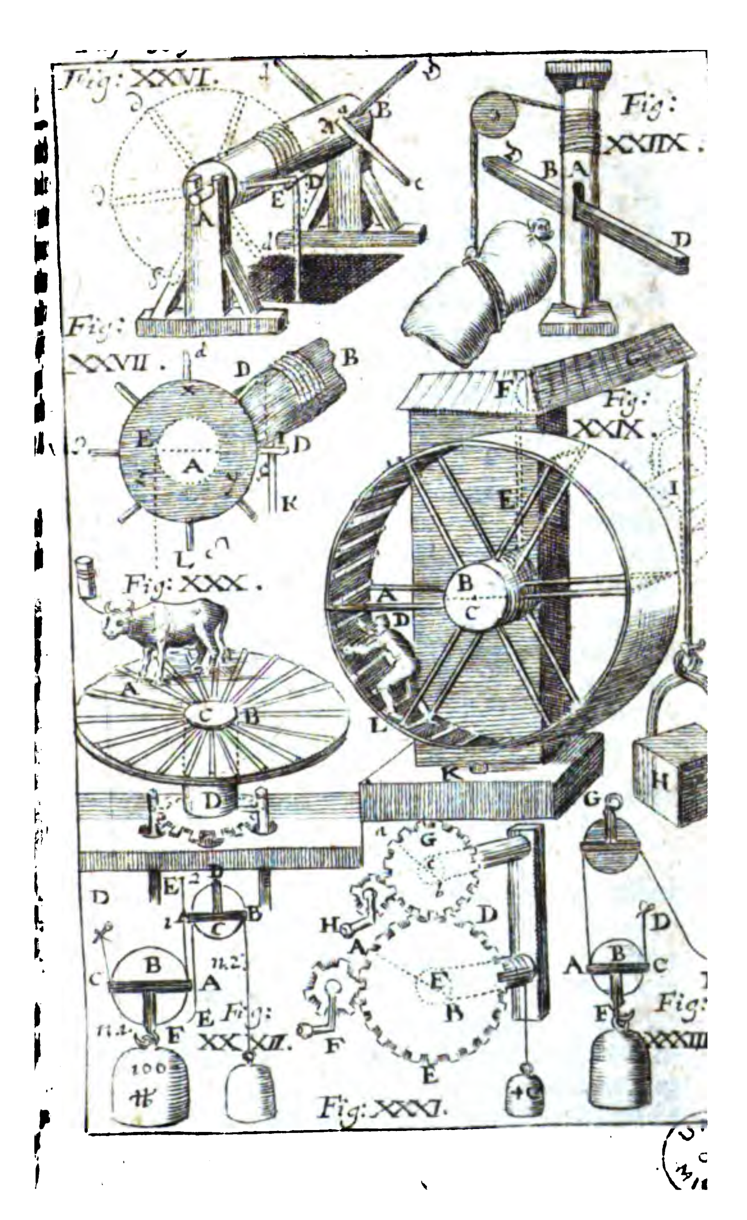
IV. Fr. Was nutzet dann die obere Rolle G, wann sie mit der untern A verbunden wird? (Fig. XXXIII.)

Die untere allein verdienet den Namen einer Mechanischen Krafft/ als durch deren Vermittelung man mit einfachen Kräfften eine doppelte Last/ vermög besagten Grunds halten kan; die obere Rolle aber hilfft mit ihrer Herumläuffigkeit bloß zur Bequemlichkeit des Ziehens. Nemlich/ in deme der Nagel D, vermittelst eines Theils des Seils DC, die eine Helffte des angehängten Gewichts träget/ nicht anderst/ als ob ein Mensch solches mit der Hand hielte; so darff die bewegende oder erhaltende Krafft AGE nur den andern halben Theil halten.

V. Fr. Wie wann eine neue Verbindung der Rollen M und N zur vorigen käme (wie in Fig. XXXIV.) zu seehen ist?

Alsdann würde die untere M wiederum doppelt

so


Fig: XXVI.
Fig: XXVIII.
Fig: XXVII.
Fig: XXIX.
Fig: XXX.
Fig: XXXII.
Fig: XXXI.
Fig: XXXIII
100 ℔
+C

so viel Kräfften ersparen; die obere aber N. wi
zuvor/ nur zur Bequemlichkeit des Ziehens dienen
und also auch in allen Verbindungen; daß ma
daher eine allgemeine Regel machen könnte: da
die Anzahl der untern Rollen/ oder eigentlic
also genannten Kloben/ wann sie verdoppel
werde/ (oder kürtzer/ die Anzahl derer um di
Rollen herum gewickelten Seiler) ohne auf di
oberen Acht zu geben/ die Schwere desjen
gen Gewichts anzeige/ welches sonst vo
jeden gegebenen Kräfften / ohne einige
Rüst-Zeug unmittelbar könnte aufgehebe
werden. Z. E. vermittelst der Verbindung
welche unten mit zwey Kloben M und A (Fi
XXXIV.) versehen ist/ und über solchen 4. aufg
spannte Seiler hat/ könne die mittelmäßige Kraf
eines Menschen von 50. ℔/ wann sie an das Se
E angebracht werde / viermal 50/ d. i. 200. ℔
aufheben; wann unten 3. Rollen wären/ oder 6
Seiler/ sechsmal 50. oder 300/ und so fort an.

VI. Fr. Könnten diese Verbindungen mehrer Rollen nicht anderst angestellet werden?

Man kan sie zwar (1) zwey oder dreyfach nebe
einander anordnen (wie in Fig. XXXV. n. 1.) ode
(2) wann sehr viel mit einander sollen verbunde
werden / theils neben/ theils untereinander nac
verschiedenen Reihen in einem Gehäuß dergesta
zusammen ordnen/ wie n. 2. zu sehen/ und dergle
chen unsere Handwercks-Leute einen Flaschen-Zu
nennen; oder endlich (3) abgesondert und schlec

mit dem P. Pardies also/ wie in Num. 3. zu sehen ist; welches zwar etwas zerstreuet heraus kommen/ und sich nicht überall füglich anbringen lassen/ hingegen aber auch wenigere Verwirrung der Sailer verursachen würde.

Das VII. Capitel.

Von dem gleichfalls immerwährenden eingebogenen Hebel/ das ist: Von dem Vermögen der lehnenden Unterlage (Plani inclinati) die Aufhebung der Lasten zu erleichtern.

I. Fr. Solte sich dann/ zu nicht geringer Verwunderung/ auch die lehnende Unterlage zu dem Hebel bringen lassen?

Es sind freylich nicht wenig Gelehrte dieser Meynung/ als nemlich *Alph. Borellus* de Motu Animal. Cap. XIII. p. m. 120. *P. Pardies* dans la science des forces mouvantes p. 78. und andere/ und hat es auch schon vor diesem Aristoteles geglaubet/ wann er in seinen Mechan. Cap. 11. also schreibet: τὰ μὲν ὖν περὶ τὸν ζυγὸν γινόμενα, εἰς τὸν κύκλον ἀνάγεται τὰ τε περὶ τὸν μοχλὸν, εἰς τὸν ζυγὸν· τὰ τε ἄλλα πάντα σχεδὸν τὰ περὶ τὰς κινήσεις τὰς μηχανικὰς, εἰς τὸν μοχλόν. Das ist: Was sich derohalben bey der Waage ereignet/

net/ wird aus dem Circul genommen: Was sich aber mit dem Hebel begiebet/ gehört zur Waage: was aber sonsten von andern Mechanischen Bewegungen vorkommt/ gehöret vielleicht zum Hebel.

II. Fr. Weil aber Aristoteles selbst zweiffelhafftig redet/ so möchte ich diese Sache deutlicher erkläret haben?

Aus dem Borello und P. Pardies in ermeldten Stellen/ läst sich die Sache kurtz zusammen verfasset also begreiffen: Das Gewicht A (Fig. XXXVI. n. 1.) ziehet sich nach der Bley-rechten Richt-Linie AH herunter/ eben als wann es von AF als dem übersich gebogenen Arm einer Waage gehalten würde/ und das Gewicht B ziehet sich gleichfalls Bley-recht herunter auf den Gesicht-Kreiß/ als wann es von dem andern Arm eines Hebels oder einer eingebogenen Waage BF unterstützt würde; derohalben ist in der eingebogenen Waage oder dem Hebel von gleichen Armen BF und FA, das Gewicht A gegen dem Gewicht B, wie FB oder FA gegen FH, der Weite der Richt-Linie AH von den Unterlage oder dem Ruhe-Punct F, vermög der III. Fr. des IV. Cap. Aber nach dem Sinn des P. Pardies (welcher sich das Gewicht C (n. 2.) einbildet/ als ob es in die Rund-Säule AD zusammen gerollet wäre) zöge sich dieser Schwere-Punct Bley-recht hinunter nach der Richt-Linie CB: daß also nach gezogener Waag-rechten Linie/ AB, CAB die Gestalt einer Schell-Waage oder eingebogenen Hebels hätte/ dessen einer Arm

AC

AC nach der Richt-Linie IC von dem Gewicht E gezogen würde/ der andere AB in B nach der Richt-Linie CB herunter druckete.

III. Fr. Wann mir recht ist/ so wird sonsten die Verhältnüß des Gewichtes C (Fig. XXXVI. n. 2.) gegen dem Gewicht E, aus der Verhältnüß der lehnenden Unterlage FH gegen ihrer Höhe FG geschätzet:

Es ist freylich nicht anderst/ und leiten beede erst-belobte Männer solches aus ihrem Begrieff von dem eingebogenen Hebel her/ aber der andere etwas leichter also: FG ist gleichlauffend mit CB, und GH mit AB, und die Winckel bey B und G sind gerade; derohalben ist BAH gleich dem Wechsel-Winckel GHA: Derohalben sind auch dieser ihre Uberreste zu geraden/ CAB und GFH, gleich/ folglich die Dreyecke FGH und ABC einander ähnlich: daß sich demnach FH gegen FG (die Länge der lehnenden Unterlage gegen ihrer Höhe) verhält/ wie AC gegen AB, d. i. vermög der II. Fr. wie das Gewicht C gegen dem gleich-wägenden Gewicht F. Ziehet man in eben dieser Fig. a c mit AC, und a o mit BC, gleichlauffend/ so werden die △△ a c o und ABC auch einander ähnlich seyn/ und wird sich demnach die Verhältnüß des Gewichts oder der haltenden Krafft D, gegen dem zu haltenden Gewicht C, mit Stevino durch die Verhältnüß o c gegen a o noch bequemer ausdrucken lassen.

IV. Fr. Kan man auch einen Nutzen dieser Gewicht-forschenden Betrachtungen in dem gemeinen Leben zeigen?

Ja/ und zwar mehr dann einen; sintemalen die Berg-angehende Fortwaltzungen grosser Lasten auf untergelegten Waltzen vor allen hieher gehören; dergleichen zwar/ gleichwie sie Berg hinunter vor sich selbst/ ohne jemandes bewegen/ geschehen/ also werden sie auf der Ebene um so viel leichter zu wege gebracht/ um wieviel so wol diese selbst gleicher/ als auch die Materie der untergelegten Waltzen dichter/ härter und glätter ist; so gar/ daß/ wann man eine vollkommen-gleiche/ äusserst harte/ und auf das allerreinest geschliessene Ebene CD, (Fig. XXXVII.) deßgleichen auch vollkommen-runde äusserst-harte und auf das allerreinest geschliessene Waltze A und B ꝛc. haben könnte/ ein jedes auch das allergrössefte Gewicht EF, von einer jeden auch der allergeringsten bewegenden Krafft/ ohne einige Mühe fortgewaltzet werden könnte: Dann alle Beschwerlichkeit/ einen schweren Cörper auf einer Ebene fortzubringen/ entstehet daher/ daß entweder diese selbst nicht gleich genug ist/ oder weich/ dadurch sie der unter sich druckenden Last nachgiebet/ und also einiges empor hebens bedarff: Dannenhero/ obwolen ein Wagen (dessen Räder die Stelle der Waltzen vertretten) auf einer dichten und harten Ebene leicht fortzuziehen ist/ wann das Seil EG mit besagter Ebene gleichlauffend ist; so ist es doch auf einem kothigen und sandigen Weeg

besser/

besser/ wann das Seil vornen etwas höher ist als hinten/ welches/ daß es bey den Holländischen Fuhrleuten so gebräuchlich als bekannt seye/ bezeuget S. Stevinus Lib. III. Stat. im vierdten Exempel; als deren Wägen also gemacht sind/ daß man die Zieh-Seiler bald höher bald niedriger daran spannen kan.

V. Fr. Wie muß aber insonderheit die Beschwerlichkeit/ einer Last Berg-an zu ziehen/ geschätzet werden?

Gesetzt es seye ein beladener Wagen CD (Fig. XXXVIII. n. 1.) 2000. ℔ schwer/ es seye auch eine Krafft/ so diese Berg-anstehende Last in der Gleichwichtigkeit erhalte/ und in dem △ hik, so nach der Vorschrifft des Endes der III. Fr. gemacht worden/ seye ferner hi viermal so lang als die Weite hk; wann man schliest/ wie hi gegen hk, oder wie 4. gegen 1/ so verhalte sich die Last des Wagens 2000. ℔. gegen der haltenden Krafft in F 500. ℔; so wird man daraus sehen/ daß z. E. die Last-Thiere/ welche diesen beladenen Wagen Berg-an von A gegen B ziehen sollen/ 500. ℔. mehr zu ziehen haben/ als sie sonst auf einer ebenen Strasse/ welche im übrigen so beschaffen wäre als jene Berg-an gehende/ würden ziehen müssen. Daher es dann ferner kommt/ daß/ wann man aus der Erfahrung weiß/ wie viel Centner oder Pfund ein Pferd auf einer Wasser-gleichen Lands-Ebene/ ohne Schwächung seiner Stärcke/ zu ziehen vermag/ leicht auszurechnen ist/ wie viel Pferde man haben müsse/ besagten Last-Wagen (d. i. dessen

Last

Last samt dem erst-gefundenen Uberschuß 500/ oder miteinander 2500. ℔.) den gegebenen Berg hinauf zu führen: welches unten in der Prax oder Ausübung der Hebe-Kunst deutlicher wird gezeiget werden.

VI. Fr. Wie wann ein Schlitte oder Schifflein/ nicht durch umwälzen/ sondern nur durch schleiffen/ Berg-an von N gegen A (Fig. XXXVIII. n. 2.) hinauf zu ziehen wäre?

Es käme hier weiter nichts neues vor/ als daß dergleichen Dinge/ weil sie den Erdboden/ er seye gleich eben oder gehe Berg-an/ mit mehrern Theilen berühren/ und sich damit mehrers anhängen/ auch mit grösserer Beschwerlichkeit/ wann weiter keine Ungleichheit darzu kommt/ müssen fortgezogen werden. Zum Exempel/ wann man das Schifflein X 2640. ℔. schwer/ mit dem um die Axe des Kranichs gewundenen Seil FG über den Damm N A Q hinüber ziehen müste (welches in Holland gar gemein ist) so mache man/ um zu finden/ wieviel man Kräfften dieses auszuwürcken vonnöthen habe/ NM auf NA, und NO auf den Gesicht-Kreyß Winckel-recht/ und schliesse/ nach gefundener Verhältnüß dieser NO gegen der Weite OM, (z. E. 22. gegen 10.) wie 22. gegen 10/ so verhalte sich 2640. gegen dem Gegengewicht 1200, ℔/ welches/ wann es an der Axe des Kranichs angehängt würde/ das Schifflein in der Gleichwichtigkeit erhalten würde/ d. i. gegen dem Ubergewicht/ um welches das auf der Ebene NA

fort-

fortzuziehende Schifflein mehr widerstehet/ als es sonsten auf der Wasser-gleichen Ebene widerstehen würde. Wann man (2) ferner setzt/ daß die Bley-rechte Linie des das Kranichs Rad tretten-den Menschen EF den Halbmesser Ch also durchschneide/ daß die Linie Fh 5 mal so lang wäre/ als hk, und schliest/ wie 5. gegen 1/ also verhalten sich 1200. ℔. gegen 240; so ist offenbar/ daß ein Mensch der 240. ℔. (oder ihrer zwey für einen genommen/ derer ein jeder insonderheit 120. ℔) wigt/ so viel vermöge als 1200. an die Axe eines Kranichs gehängte Pfunde/ d.i. daß er das Schifflein in der Gleichwichtigkeit halten/ und wann noch mehrere nöthige Kräfften darzu kommen/ selbiges herzu zu ziehen vermöge: wiewol nicht zu laugnen ist/ daß diese Herzuziehung aus der Ferne viel leichter seye/ wann das Seil GH der Berg-an lauffenden Ebene NA mehr gleichlauffend wird/ als in der Nähe/ allwo es von dieser Gleichläuffigkeit (parallelismo) mehr abweichet.

Das VIII. Capitel.

Von der lehnenden gewundenen Unterlage/ oder der Schraube.

I. Fr. Ist dann die Schraube für eine lehnende Unterlage zu halten?

Ja. Freylich/ und zwar für eine gewunden-lehnende/ und welche sehr tieff nieder gebeuget (fast wie die um die hohen Berge Schnecken-weiß gebahnte Wege/ durch welche man nach und nach

biß

biß an ihre höchsten Gipffel ohne sonderbare Mühe gelanget) deren Höhe zu ihrer Länge allezeit die Verhältnüß hat/ welche die Weite zweyer Gänge AD (Fig. XXXIX.) gegen dem Bezirck oder Umfang der Schraube ABCD hat: daß also die bewegende Krafft/ welche durch eine einige Herumdrehung der Schraube/ entweder eine Last so hoch als AD erheben/ oder einer Cörper eben so tieff zusammen drucken soll/ gegen jener ihrem Gewicht/ oder dessen Widerhalt (gesetzt/ daß z. E. die Weite zweyer Gänge AD 1. Zoll/ der Durchmesser der Rund-Säule aber 4/ und folglich der Umfang 12 $\frac{4}{7}$ und also wenigstens 12. Zoll betrage) sich verhalten wird/ wie 1. gegen 12/ d. i. zwölffmal mehr erheben oder zusammen drucken wird/ als sie sonst ohne diese Hülffe an und vor sich selbst vermögen würde; doch daß dabey des Widerhalts oder der Beschwerlichkeit/ welche die blosse Herumdrehung der Schraube verursachet/ in der Rechnung nicht vergessen werde.

II. Fr. Ohne Zweiffel hat die verschiedene Anbringung der Schraube unterschiedliche Rüst-Zeuge von grossen Kräfften zu wege gebracht?

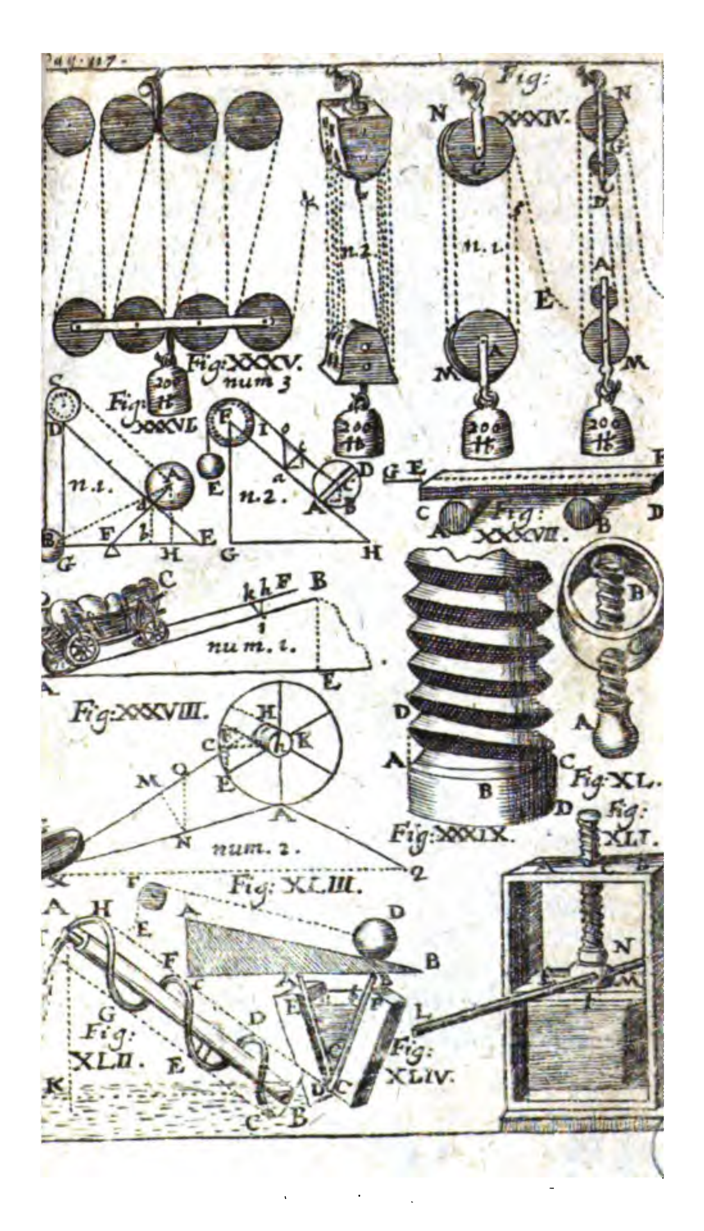
So ist es / und zwar erstlich pflegt man die Schraube in einer unbeweglichen Mutter dergestalt herum zu drehen/ daß sie durch solchen Zwang und Umtreibung in den ausgeholten Schnecken-förmigen Gängen der Mutter/ mit dem einen beweglichen End die Cörper/ welche sie antrifft und ihr nicht weichen können/ mit solcher Gewalt klemt

und druckt/ wie es die oben angezeigte Verhältnüß ausweiset; und zu dieser Gattung der Schrauben gehört jene bekannte Gestalt der Nußbeisser/ mit welchen man die Haselnüß in einer ausgeholten Kugel/ vermittelst der durch die Mutter C (Fig. XL.) eingeschraubten Schraube AB, mit grossen Gewalt aufbeist/ absonderlich aber sind hieher alle diejenige Rüst-Zeuge zu zehlen/ welche wir von dem Lateinischen Wort premendo pressen nennen/ und zu Auspressung des Saffts aus den Trauben/ Oliven/ und dergleichen; oder des Wassers/ aus dem frischen Papier und denen darzwischen liegenden Tüchern in den Papier-Mühlen rc. oder auch zu Abdruckung der Formen auf das/ um besseres Anfallens willen der Buchstaben/ eingefeuchten Papier in den Buchdruckereyen zu gebrauchen pflegen.

III. Fr. Es wäre mir lieb/ wann du mir mit einem besondern Exempel das grosse Vermögen der Schrauben etwas deutlicher mit Zahlen woltest ausdrucken?

Z. E. in den Papier-Pressen/ wann die Schraube DN (Fig. XLI.) in die Mutter C des bevor unbeweglichen Querbalckens AB hinein geschraubet und herum gedrehet wird/ so drucket sie mit ihrem untern Theil MN den untergelegten Balcken oder das dicke Bret EF, welches in denen zur Seite eingelegten Spalten auf und nieder gehet/ mit zwölffmal vermehrter Krafft nieder/ (ich setze die Bedingungen der I. Fr. zum voraus) wann die herum-

Drehen-


Pag. 117.
Fig: XXXIV.
Fig: XXXV. num 3
Fig: XXXVI.
Fig: XXXVII.
Fig: XXXVIII.
num. 1.
num. 2.
Fig: XXXIX.
Fig: XL.
Fig: XLI.
Fig: XLII.
Fig: XLIII.
Fig: XLIV.

drehende Krafft unmittelbar an die Schraube angelegt wird. Weil aber dieses nicht bequem geschehen kan / so schiebt man in die durchlöcherte Schrauben-Spindel den Hebel IN hinein/ durch dessen Beyhülff die Schraube sich um so viel leichter herum drehen läst/ je grösser die Verhältnüß des längeren Arms LM biß auf den Mittel-Punct der Spindel (z. E. 3. Schuh oder 36. Zoll) ist/ gegen dem kürtzern Arm MN, (2. Zoll) daß demnach/ wie 2. gegen 36/ oder 1. gegen 18/ also die vorhin schon wenigstens zwölfffach vermehrte Kräfften durch den Hebel noch achtzehenmal/ und also insgesamt zweyhundert und sechzehenmal sich vermehren würden; dergestalt/ daß ein 50. Pfunden gleiches Vermögen eines Menschen/ durch Hülffe dieses Rüst-Zeugs/ den untergelegten Papier-Klumpen samt denen darzwischen liegenden Tüchern/ eben so viel drucken würde/ als wann eine Last von 10800. Pfunden (dann 216. mit 50. multiplicirt/ gibt diese Zahl) darauf läge. Weil aber dieser Klumpe/ je mehr er zusammen gedrucket wird/ um so viel mehr auch der fernern Zusammendruckung widerstehet; so sehen wir daher die Ursach/ warum die Papierer/ wann sie eine Zeitlang selbigen mit einem kürtzern Hebel/ und nur durch einen oder ein paar Männer / haben zusammen pressen lassen/ bald darauf einen stärckern und viel längern Hebel einschieben/ und durch ein gegebenes Zeichen alle Arbeiter in der gantzen Mühle zu Hülff ruffen.

IV. Fr. Gehört des Archimedis Wasser-Schraube auch hieher?

Sie könnte zwar einiger maßen hieher gezogen werden/ wird aber besser unmittelbar zur lehnenden Unterlage gerechnet: Dann das Wasser/ wann es unten bey B (Fig. XLII.) in die Höhle dieser Schraube hinein gelauffen/ so wird es durch die Gewinde CD, EF, GH ꝛc. im Herumdrehen herauf gehoben/ und steigt inzwischen von B in C, von D in E, von F in G, von H in I durch seine natürliche Schwere wieder nieder/ und fließt endlich gar heraus: nicht anderst als wie eine bey C hinein gelegte Kugel die Länge der gantzen Schnecken-Ebene AB, vermittelst solcher Herumdrehung/ nach einigem Umschweiff/ durchlaufft/ und bey I heraus fällt; hiemit Anlaß gebende zu der Weigelianischen Schnecken-Stiege/ auf welcher man durch stetiges heruntersteigen in die Höhe erhaben wird. Unter andern aber gehöret diejenige Presse insonderheit hieher/ welche man zu Prägung der Müntze zu gebrauchen pflegt/ oder auch der vielfältige Gebrauch einiger grossen Schrauben bey dem bauen/ wann man z. E. bißweilen grosse sinckende Lasten gantzer Häuser damit aufrichtet/ und so lange unterstützet/ biß man mit einem neuen und starcken Grund dem sinckenden Bau zu Hülffe gekommen. Von andern unzehlichen Werckzeugen/ so bey der Wund-Artzney/ in den Handwercks-Stätten/ ja auch bey der Tortur selbsten gebraucht werden/ und alle ihr Vermögen/ aus jetzt erklärtem Grund/

der

der Schraube zu dancken haben/ will ich jetzt nichts melden.

Das IX. Capitel.

Von der lehnenden gerade zu gehenden beweglichen Unterlage/ oder von dem Keil.

I. Fr. Wie wilt du aus dem Keil eine Art einer lehnenden Unterlage machen?

Die Schraube/ wie wir gesehen haben/ ist eine lehnende Unterlage/ aber erstlich Schnecken-weiß gewunden/ und fürs ander in den Kreyß herum beweglich: Den Keil aber sehen die meiste der heutigen Gelehrten nicht unfüglich an/ als eine gerade zu gehende und geraden Wegs vorwarts bewegliche lehnende Unterlage. Es laufft nemlich auf eines hinaus/ ob die Kugel D (Fig. XLIII.) auf der stehenden lehnenden Unterlage AB von einer bewegenden Krafft Berg-an gezogen/ oder ob die bewegliche Unterlage unter der Kugel D, so mit einem Seil in F angehefftet und befestiget ist/ von C gegen B auf der Grundfläche CB durchgeschoben werde: Dann die Kugel wird auf beede Arten zur Höhe AC erhoben: daß demnach in diesem letzten Fall so wol als in dem erstern (wann nur sonst weiter keine Ungleichheit darzwischen kommt) einerley Verhältnuß der bewegenden Kräfften gegen dem zu bewegenden Gewicht Statt findet/ nur daß hier die Grundfläche CB (wie dorten die Senne AB) mit der Höhe AC muß verglichen werden.

II. Fr. Derohalben wird auch der Keil können zu dem Hebel gerechnet werden?

Er wird nicht nur allein aus diesem Grund/ d[a] er die Stelle einer lehnenden Unterlage vertri[tt] samt der lehnenden Unterlage zu dem Hebel gerechnet/ nach der I. und II. Fr. des VII. Cap. sonder[n] Aristoteles hält den Keil auch aus einande[m] Grund für einen rechten natürlichen Hebel/ indem er vorgiebt/ es seye ein Ding/ ob der Keil a c [b] (Fig. XLIV.) zwischen zwey von einander zu zerspaltende/ und mit ihrer Schwere oder Festigkei[t] der aneinander hangenden Theile widerstehende Lasten hinein getrieben werde/ oder ob die beede gegeneinander über angelegte Hebel A C und B D, von zweyen Kräfften A und B hinauswärts bewegt werden: welche er zwar als ungleich-lauffenden zu der ersten Gattung zehlet/ und die Unterlage in E und F setzet; da hingegen Josephus Blancanus und Guido Ubaldus, solche/ als gleich-lauffende/ unter die andere Gattung rechnen/ und die Unterlagen besser in C und D setzen.

III. Fr. Wie kommt es/ daß man mit einem Keil das Holtz um so viel leichter spalten kan/ um wie viel dessen Seiten AC und BC (Fig. XLV.) einen schärffern Winckel machen?

Weil sich nemlich das Gewicht oder der Widerhalt gegen der bewegenden Krafft verhält / wie DC gegen DB, oder d c gegen d b: Wann derhalben/ gesetzt es seyen DC und d c einander gleich/

BD

BD in dem stumpffern Keil nothwendig grösser ist als b d in dem spitzigern/ (wann jene z. E. $\frac{1}{4}$/ diese $\frac{1}{6}$ der Länge DC hat;) so wird auch hier nur der sechste Theil der Kräfften/ welche sonst dem Widerhalt gleich wären/ diesem gleich und gewachsen seyn/ dorten aber wird zum wenigsten der vierdte Theil erfordert. Eben dieses ist auch von dem Beil oder der Axt und anderen Werckzeugen der Zimmerleute/ welche die Krafft und Gestalt eines Keils haben/ zu verstehen; dergleichen sind z. E. (1) das mehr lange als breite Beil AB, (Fig. XLVI. n. 1.) das Schmal-Beil genannt/ mit welchem sie einen noch unformlichen runden Baum-Klotz viereckicht behauen/ (sie heissens beschlagen) und die gröbern Späne CB dergestalt abnehmen/ daß sie erstlich die Axt gleichsam in den Bauch des Baums biß auf die Tieffe CB hinein treiben (worbey es nur die Würckung eines blossen Keils thut) darnach aber bey dem Ober-Theil A mit dem Stiel AD lincks neigen/ und also das gespaltene Theil des Holtzes CB auf die Seite bringen (in welchem Fall es die Verrichtung eines gleich-lauffenden Hebels thut.) (2) Das Breit-Beil DE (n. 2.) mit welchem sie/ als der eigentlichen und wie ein dünner Keil gestalteten Ascia oder Zimmer-Axt/ die dünneren Schindeln durch abhauen oder abglitschen / leicht herunter bringen: (3) Ein wiederum langes und nicht gar breites / aber mercklich dickes Beil / so seine Schärffe überzwerch hat/ und daher insgemein die Zwerch-Axt genennet / und zum Lochen gebraucht wird/ indem sie erstlich als ein Keil (n. 3.) überzwerch in I K, ein andermal vornen in H G,

ziemlich tieff pflegt hinein getrieben zu werden/ darnach aber neigt mans oben bey F mit dem Stiel vorwarts hernieder/ wie einen ungleichlauffenden Hebel/ welcher auf der Schneide des Holtzes H, als auf einer Unterlage/ liegend/ mit der Schärffe GK, die aus GHIK gehauene Späne heraus wirfft.

IV. Fr. Findet sich nicht auch an den Degen/ Messern/ Stemmeisen/ Grabsticheln rc. die Gestalt eines Keils?

Ausser allen Zweiffel/ ja auch die Nägel haben gemeiniglich auf beyden Seiten die Gestalt und Krafft eines Keils; so haben auch jene grosse eiserne Stangen/ (n. 4) mit welchen die Weingärtner und andere in die Erde Löcher zu stechen/ und selbe von dieser Verrichtung **Locher** zu nennen pflegen/ nebst der Gestalt und Krafft eines Kegel-förmigen Keils/ auch die Würckung eines gleichlauffenden Hebels/ indem sie darbey zu Erweiterung der Löcher dienen; Endlich auch der **Borer** (n. 5.) in welchem zwar dreyerley Kräfften vereinigt zu seyn scheinen; nemlich des Keils/ wegen der Kegel-förmigen Spitze/ der Schraube/ wegen deren um diesen Kegel Schnecken-weiß herum gewundenen Gänge/ und des Hebels/ wegen des gedoppelten Handgriffs/ dessen eine Länge AC, je grössere Verhältnuß sie hat gegen dem Halbmesser der Axe CB, mit so viel grösserer Krafft treibt sie die Spitze des Bohrers und die schneidende Schärffe des Gewinds hinein: daß sich also einer über die so grosse Krafft des Bohrers nicht mehr verwundern wird/ wann

wann er so wol erst-besagtes/ als auch was in vorhergehenden Cap. von der Schraube gesagt worden/ fleißig zu erwegen sich wird gefallen lassen.

Das X. Capitel.

In welchem die Kräfften der bißher erzehlten Rüst-Zeuge in etliche allgemeine Sätze zusammen gezogen werden.

I. Fr. Welches sind dann diese allgemeine Sätze?

Der eine lautet also: Die bewegende Kräffte verhalten sich allenthalben gegen der zu bewegenden Last/ wie/ umgewechselt/ der von dieser durchgelauffene oder noch durchzulauffende Raum gegen den Raum/ welchen die bewegende Krafft inzwischen durchlauffet: Und dieses ist in den beeden Gattungen des Hebels aus der XIV. und XV. Fig. angenscheinlich klar. Dann weil sich das Gewicht A gegen der Krafft B verhält/ wie/ umgewechselt/ der Arm BC gegen dem Arm CA; so wird sich auch jenes gegen diesem verhalten/ wie der von CB beschriebene Circul-runde Raum Bf, gegen dem von AC beschriebenen Circul-runden Raum Af, oder auch wie jenes Sinus oder Halbsenne zu dessen seiner Halbsenne.

II. Fr. Gilt diese Regul auch in den übrigen Rüst-Zeugen?

Ohne allen Zweiffel/ wenigstens nur um dieser

allgemeinen Ursach willen/ weil sie/ wie wir erwi
sen haben/ alle miteinander zu dem Hebel könne
gerechnet werden. Insonderheit aber ist diese
(1) bey dem Speichen-Rad/ und andern von de
gleichen Gattung/ hieraus offenbar/ daß der Um
kreiß D J 9 d (Fig. XXVII.) welchen die bewegend
Krafft durchlaufft/ gegen dem Umkreiß der A
AE, welchem der Lauff des in K angehängten G
wichts gleich ist/ eben diese Verhältnuß hat/ wi
der Halbmesser D A gegen dem Halbmesser A E
(2) In dem Kloben ist die Sache auch klar/ sinte
mal um wieviel das Gewicht empor gezogen wird,
um eben so viel müssen alle die Seile kürtzer wer-
den. Weil aber deren sämtliche Verkürtzung in
der Verlängerung des einigen Seils/ welches von
der Hand gezogen wird / sich wieder findet; so
wird/ wann z. E. der Seile/ an welchen das Ge-
wicht hangt/ 4. sind/ die ziehende Hand einen vier-
mal grössern Raum / als das bewegte Gewicht/
durchlauffen / gleichwie das Gewicht viermal so
schwer ist/ als die ziehende Kräfften rc. (3) In der
lehnenden Unterlage / (Fig. XXXVI. Num. 1.)
wann die bewegende Kräfften von D in B Bley-
recht hinunter lauffen/ so wird unterdessen das Ge-
wicht A aus E herauf gezogen und empor gehebt
nach der Bley-rechten Linie b d. welche gegen DB
eben diese Verhältnuß hat/als die Gewichte G und
A gegen einander / wegen Aehnlichkeit der AA
E b d und E B D. (4) Also auch in der Schrau-
be/ da die Höhe eines einigen Gangs 1 Zoll be-
truge/ und der Durchmesser der Schraube 4 der
Umkreiß aber 12 4/7 (Fig. XXXIX. und XLI.) und

ge-

geschlossen wurde/ daß sich der von dem Halbmesser LM im Kreiß herum beschriebene Raum/ gegen der Höhe eines Gangs/ Gewinds oder einer Schnecke AD, verhalte/ wie 226 gegen 1/ (dann der Halbmesser LM war 36/ und also der Durchmesser 72/ und folglich der Umkreiß 226$\frac{2}{7}$) auch gefunden wurde / daß die Gewalt des Widerhalts gegen der herumdrehenden Krafft gleiche Verhältnuß habe/ liegt die Sache vor Augen. So leidet auch (5) der Keil diese Regel; weil der Raum der den Keil bewegenden oder fortstossenden Krafft/ kan geschätzet werden aus der Linie DC oder dc, (Fig. XLV.) der Raum aber des übermochten und auf die Seite getriebenen Widerhalts/ aus der Linie DB oder db; dann mit eben diesen Linien ist die Verhältnuß des übermochten Gewichts gegen der übermögenden Krafft/ in der I. Fr. des IX. Cap. angedeutet worden.

III. Fr. Welches ist der andere Satz oder Regul?

Sie ist des P. Casati, und fließt ungezwungen aus der ersten: Die bewegende Krafft und die zu bewegende Last haben gegen ihre Geschwindigkeiten umgewechselte Verhältnüssen/ d. i. der allgemeine Grund und die Kunst der Rüst-Zeuge/ bestehet darinnen/ daß durch die Anordnung und ineinander Fügung der Theile des Rüst-Zeugs/ die Bewegung der Krafft um so viel schneller werde als die Bewegung der Last/ um wieviel jene schwächer ist als dieser ihr Widerhalt. Dann weil der Raum der bewegenden Krafft/

um

um so viel grösser ist/ als der Raum der innerhal eben solcher Zeit bewegten Last/ um wieviel die nachdrücklicher ist als jene; so ist handgreifflich daß auch jener ihre Bewegung/ nach eben solcher Verhältnuß/ schneller seyn müsse/ als deren ihre und demnach die vermehrte Geschwindigkeit in der bewegenden Krafft/ billig als die Ursache des vermehrten Gewalts an der bewegten Last anzusehen seye.

IV. Fr. Ist noch ein anderer gleichmäßiger allgemeiner Satz oder Regul übrig?

Es ist die Cartesianische noch übrig/ welche dieses aussetzet: Daß eben dieselbige Krafft/ welche z. E. 100. lb. auf 2. Schuh kan erheben/ auch 200. lb. auf 1. Schuh (wann sie recht und gantz mit einander angewendet werde) erheben könne; nemlich/ wann selbige gantze Krafft/ welche 100. lb. von A zu B auf 1. Schuh/ und ferner von B zu C biß auf den andern Schuh erhebet/ zugleich miteinander zu 200/ nur auf 1. Schuh von A zu B zu erhebenden/ Pfunden angewendet werde. Dann eine solche Anwendung der Kräfften eräugnet sich in allen bißher erklärten Rüst-Zeugen; welches mit dem einigen Hebel/ zu welchen die übrigen sind gerechnet worden/ zu erweisen stehet. Dann indem eine bewegende Krafft von 50 lb/ den einen z. E. 2. Ehlen langen Theil des Hebels auf 2. Schuh niederdrucket/ so wird ein Gewicht von 100. lb. auf dem andern 1. Ehle langen Theil des Hebels auf 1. Schuh hoch/ innerhalb eben solcher Zeit/ aufgehoben/ in welcher eben diese Krafft vermittelst

einer

einer Waag ein Gewicht von 50. ℔. gleichfalls 2. Schuh hoch erheben würde: So ist auch ebenfalls an dem Kloben die Krafft E (Fig. XXXII. Num. 1.) also angebracht/ daß/ indeme man das bey A ergriffene Seil mit 50. daran hangenden Pfunden (dann die übrigen 50. Pfund trägt der Nagel D) von A zu 1. auf einen Schuh/ und ferner von 1 zu 2/ oder E auf den andern Schuch ziehet/ innerhalb eben solcher Zeit das Gewicht von 100. ℔. von C zu D auf 1. Schuh in die Höhe gebracht wird.

Das XI. Capitel.

Von etlichen zusammengesetzten Rüst-Zeugen/ und wie deren Kräfften unendlich könnten vermehret werden.

I. Fr. Von was für Rüst-Zeugen redest du allhier?

ERstlich von demjenigen/ welchen die Fuhrleute insgemein eine Winde/ die Frantzosen un Criq, die Holländer die Domme Kracht/ die Baumeister Pancratium oder Glossocomum zu nennen pflegen; dessen innere/ gemeiniglich verdeckte/ Zubereitung/ auf eine Art unter vielen andern sich also verhält: Es ist eine starcke eiserne Stange AB (Fig. XLVII.) in einem Gehäuß gerad aufgerichtet/ und mit sehr starcken Kämmen versehen in deren Kerben oder Zwischen-Tieffen der Trieb C, so z. E. 3. Kämme hat/ und an die Welle eines grössern eisernen Rads D starck befestiget ist/ eingreifft. Jenes grössere Rad ist in seinem

seinem Umfang gleichfalls in etliche viele z. E. 2
Kämme ausgeschnitten/ in welche ein anderer Tri
E eingreifft/ so zum Exempel mit 4 dergleichen Kä
men versehen/ und dessen kleine Axe EM, samt d
Handhebe LM, ausser dem Gehäuß hervor rag
wann man diese nun herum drehet/ so treibet d
Trieb E das Rad D, und dieses den daran befesti
ten Trieb C herum/ worauf dieser ferner die Käm
me der eisernen Stange AB einen nach dem andern
in die Höhe treibt/ und solcher Gestalt die gros
Last/ so oben auf der eisernen Stange in B ruhet
empor hebet.

II. Fr. Was für eine Last kan dieser Rüst-Zeug/ vermittelst einer 50 Pfund vermögenden Krafft/ aufheben?

Dieses zu bestimmen/ muß man folgende Stücke in Acht nehmen: (1) Weil die Kämme des Triebs E, wann er einmal herum gedrehet worden/ nicht mehr als eben so viel Kämme des Rads D forttreiben/ und also das gantze Rad/ samt dem daran befestigten Trieb C, erst nach fünffmaliger Herumdrehung der Handhebe LM, einmal herum gehet/ und zugleich 5 Kämme der eisernen Stange AB gerad empor hebet: Derohalben wäre (2) der Raum des bewegten Gewichts FB, z. E. 6. Zoll oder 60. Linien/ und der Raum der bewegenden Krafft wäre gleich fünff mit der Handhebe LM beschriebenen Kreißen oder Circuln. Dieser Raum aber wird (3) gefunden/ wann man setzt/ die Länge der Handhebe LM seye z. E. 4. Zoll/ darnach solche doppelt nimmt/ und daraus nach der Regul des

Archi-

Archimedis (wie 7 gegen 22/ also verhalten sich 8 Zoll oder 80 Linien gegen der vierdten Zahl) den Umkreiß findet 251 1/7 Lin. welche fünffmal genommen beynahe 1257 Linien geben werden. Darauf schliesst man (4) wie sich der Raum der bewegten Last 60 Lin. verhält gegen dem Raum der bewegenden Krafft 1257/ also verhält sich/ umgewechselt/ die bewegende Krafft (z. E. von 50. ℔) gegen der aufzuhebenden Last/wenigstens von 1047 Pfunden.

III. Fr. Ist noch ein anderer zusammen gesetzter Rüst-Zeug vorhanden/ das Vermögen solcher Rüstungen zu erläutern?

Freylich/ und zwar wie ich einen aus zweyen höltzernen Kamm-Rädern und der so genannten Schraube ohne End zusammen gesetzt und verfertigt habe/ auf folgende Art: Man läßt die Kämme des Rads B, (Fig. XLVIII.) an der Zahl 36/ in die Gänge der Schraube MA eingreiffen/ und wann diese dann einmal herum gedrehet wird/ so treibt sie auf einmal nur einen einigen Kamm fort/ und muß also die Handhebe LM 36 mal herum gedrehet werden/ biß das gantze Rad B mit seinem Trieb einmal herum komme. Weil aber dieser Trieb nur 8 Stäbe hat/ so treibt er mit einem einigen Umlauff nur 8 Kämme des grössern Rads C fort/ und muß also (weil der Kämme an der Zahl allhier 48 sind) 6 mal herum gehen/ (und folglich die Handhebe LM sechsmal 36/ das ist/ 216 mal) biß das Rad C mit seiner Welle einmal gantz herum komme/ und das Seil samt dem daran hangenden

den Gewicht um den gantzen Umlauff der W.
herum winde.

IV. Fr. Wie aber/ wann einer das Vermögen dieses Rüst-Zeugs ausrechnen wolte?

Alsdann muß man den Umkreiß der Welle/ d
den Raum der zubewegenden Last / ausrechne
wie auch den Umkreiß der Handhebe LM 216 m
nehmen. Jenen hat man leicht aus dem Durc
messer der Welle/ welche kaum 2 Zoll beträgt/ da
also der Umkreiß/ folglich auch der Raum der be
wegten Last/ nach einer Herumdrehung/ sich etwa
auf 6 Zoll belaufft. Diesen findet man durch di
Regul des Archimed. (weil der Halbmesser LM
4/ und also der Durchmesser 8 Zoll beträgt) geg
25 Zoll/ und giebt er/ 216 mal genommen/ 540
Zoll für den Raum der bewegenden Krafft. Wa
sich nun dieser gegen dem Raum der bewegten La
6 verhält/ wie 900 gegen 1; so ist eine/ sonst eine
halben Centner vermögende/ Krafft bastant/ 45
Centner durch Hülffe dieses Rüst-Zeuges/ wan
anderst dessen Materie starck und dauerhafft genu
ist eine so grosse Last zu ertragen/ empor zu heben:
und ist nicht zu wundern/ daß mit dem meinigen/ s
aus purem Holtz gemacht/ ein zweyjähriger Knab
ja ein noch kleiners Kind/ anderthalb biß zwey
Centner (dann eine grössere Last leiden die gebräuch
lichen Kämme nicht) ohne einige Mühe/ ja fast ohne
einigen Widerstand oder Empfindung einiger Last
aufgehoben hat.

V. Fr.

V. Fr. Ist vielleicht des Archimedis Schnecken-Winde/ durch welche Hieron der König in Sicilien ein grosses Schiff/ welches von den gesamten Bürgern zu Syracusa nicht kunte von der Stelle gebracht werden allein in das Meer gezogen hat/ von dieser Gattung gewesen?

So hält Stevinus davor im III. Buch seiner Stat. Prop. X. aus ihrer Figur/ welche Jacobus Besson in der Bibliothec des Königs in Franckreich gefunden und heraus gegeben; doch beschreibt er daselbst an deren Stelle einen andern Rüstzeug/ welcher keine Schraube ohne End hat/ aber nach seinem Vorgeben dauerhaffter und nicht so köstbar seyn soll.

VI. Fr. Welches ist dann dessen Gestalt und Zubereitung?

Er hat die Gestalt eines Haspels/ ist aber mit drey Kamm-Rädern und vier Trieben/ an statt der Hebel/ versehen/ deren Zusammensetzung und Ineinanderfügung durch eiserne Wellen CD, EF, GH, IK (Fig. XLIX.) so in den Löchern eines dicken Balckens O, P, Q, R herum gehen/ sich besser münd- als schrifftlich erklären läst; wobey nur noch diese zwey Stücke zu bemercken/ daß (1) der Durchmesser eines jeden Triebs drey/ eines jeden Rads aber 9. Zoll angesetzt werde/ und an jener ihrem Umfang 6. Stäbe/ an dieser aber ihrem 18. Kämme seyn müsse; (2) Daß an die Welle 5. (welche 1½. Schuh oder 18 Zoll im Durchmesser

dick angesetzet wird/ damit sie starck genug sey) ein anderes Rad T müsse befestiget werden/ welches so wol stärcker als die andern/ (wie dann ordentlich immer das andere stärcker seyn muß als das nechst-vorhergehende) als auch viel grösser seyn/ und demnach einen grössern Durchmesser als die Welle S haben muß; damit nemlich das innere Rad I (dessen Trieb K in dieses Rad T eingreiffen muß) die Welle S nicht berühre: und wann man deren Durchmesser mit Stevino 2. Schuh oder 24. Zoll ansetzt/ so muß der Umfang nothwendig 48. Kämme/ nicht 36. haben/ wie Stevinus gemeynet hat.

VII. Fr. Ich möchte dieses Rüst-Zeugs Vermögen gleichfalls ausgerechnet sehen?

Gesetzt/ die Hand-Hebe LM, so an die Welle des untersten Triebs C gehörig/ seye 1. Schuh lang; weil nun dieser Trieb 6. Stäbe und das Rad E 18. Kämme hat/ so muß jener mit der Hand-Hebe LM dreymal herum gedrehet werden/ biß das Rad E mit seinem Trieb F einmal herum gehe; gleicher Gestalt muß dieser Trieb F auch dreymal/ und folglich die Hand-Hebe LM neunmal herum gehen/ ehe das Rad H mit seinem Trieb G einmal herum lauffe; und dieser wiederum dreymal/ die Hand-Hebe LM aber sieben und zwantzigmal/ ehe das Rad I samt seinem Trieb K einmal herum komme: endlich/ weil die 6. Stäbe dieses Triebs in den 48. Kämmen des letzten Rads T achtmal enthalten sind/ so muß solcher Trieb achtmal und folglich die Hand-Hebe LM 216 mal

herum

herum lauffen/ biß die Welle S einen einigen Umlauff vollbringe. Weil derohalben ein einiger Umlauff der Welle S, nach der Regel des Archimedis, 56⅜ Zollen gleich ist/ und ein einiger Umlauff der Hand-Hebe LM, nach eben dieser Regel/ 75¾ Zollen/ und also deren 216. ein wenig mehr als 16292. Zoll betragen; so wird sich der Raum der zu bewegenden Last gegen dem Raum der bewegenden Krafft verhalten/ wie 56⅜ gegen 16292/ d.i. bey nahe wie 1 gegen 288. Wann man nun für die bewegende Krafft 50. ℔. oder ½ Centner ansetzt/ so kommt/ wie 1 gegen 288/ also der ½ Centner gegen 144 Centnern/ als dem Gewicht/ welches an die Welle S Bley-recht anzuhängen wäre ꝛc.

VIII. Fr. Sind noch mehr dergleichen zusammengesetzte Rüst-Zeuge übrig von so grossem Vermögen?

Es wären noch unzehliche vorhanden/ welche theils erst neu erfunden oder noch zu erfinden/ theils aber allbereit in das Werck gerichtet und durch die Erfahrung gut befunden worden; dergleichen einer und der andere in den beeden Theilen meines Collegii Curiosi beschrieben zu finden/ z. E. in Auctar. XI. Part. I. p. 107. und in Tentam. XI. Part. II. p. 187. seqq. allwo pag. 189. die Figur zu sehen einer Zusammensetzung eines Klobens/ eines grossen Hebels/ samt einer neuen Hülff durch die Blaße/ womit ich durch blosses aufblassen der Blaße/ einen Stein von 150. ℔. auf eine ziemliche Höhe würcklich aufgehebt habe. Unterdessen

mögen diese Exempel für diesesmal genug seyn/ das fast unermeßliche ja schier unendliche und erstaunens-würdige Vermögen der Mechanischen Rüst-Zeuge damit zu erläutern/ wann nur nicht solches Vermögen/ je grösser es ist/ auch mit so viel grösserer Langsamkeit der erwünschten Würckung verbunden wäre; wovon in folgenden Cap. etwas weniges insonderheit zu sagen übrig ist.

Das XII. Capitel.

Von dem Zeit-Verlust/ welcher mit dem Gewinn der Kräfften unauflößlich verbunden.

I. Fr. Erkläre mit etwas deutlicher/ was das für ein Zeit-Verlust seye/ dessen du in dem Ende des vorhergehenden Capitels/ und in dem Titul des gegenwärtigen Meldung thust?

ES erscheinet zwar eine grosse Krafft der menschlichen Vernunfft/ und gleichsam ein Ebenbild oder Schatten einer Unendlichkeit und Allmacht in diesem Stuck hervor/ daß sie die schwachen Kräfften des menschlichen Leibs/ durch Hülffe der Rüst-Zeuge/ so zu Bewegung einer jeden gegebenen Last genugsam sind/ nicht allein wunderbarlich stärcken/ sondern auch fast unermeßlich vermehren kan. Allein/ ausser dem Mangel eines tüchtigen Zeugs oder Materie/ solche subtil ausgesonnene Rüst-Zeuge daraus zu verfertigen/ und andern Dingen/ welche solche Unermeßlichkeit gar

sehr beschräncken/ verdienet dieses insonderheit allhier bemercket zu werden/ daß mit dem durch die darzu gebrauchten Rüst-Zeuge anwachsendem Nachdruck der Kräfften/ auch die Langsam- und Verzüglichkeit der erwünschten Würckung sich vermehret; daß man dannenhero sothanen viel vermögenden Rüst-Zeugen billig diese Uberschrifft zueignen könnte: Je stärcker/ je längsamer.

II. Fr. Kanst du dieses mit einem Exempel erläutern?

Warum nicht? man kan es mir aus der Menge der Umdrehungen der Hand-Hebe in den letzten Exempeln des vorhergehenden Cap. leicht schliessen: Dann weil der von der bewegten Last durchzulauffende Raum/ gegen den von der bewegenden Krafft durchzulauffenden Raum/ sich verhält/ wie umgekehrt/ die bewegende Krafft gegen der zu bewegenden Last; je grösser nun diese/ und je kleiner jene ist/ so muß sie auch einen so viel grössern Raum durchlauffen/ und auch um so viel mehr Zeit darauf wenden. Also hat zwar die wenige menschliche Krafft in dem letzten Exempel des vorhergeh. Cap. einen erstaunend-machenden Nachdruck/ als welche/ da sie 50. ℔ gleich gesetzt wurde/ gleichwol eine Last von 144. Centnern aufhub/ jedoch nicht höher als auf 56⅔ Zoll/ d. i. nicht volle 5. Schuh; allein es muste unterdessen die herumdrehende Hand einen Raum von mehr als 6. Schuhen 216 mal durchlauffen: zu welchem Lauff gewißlich eine merckliche Zeit erfordert wird.

III. Fr. Was ist dann bey so bewandter Sache von jenem ruhmredigen Vorgeben des Archimedis. δός μοι πᾶ στῶ &c. zu halten?

Unpartheyische Leute haben schon längst geurtheilet/ es habe dieser sonst unvergleichliche Mathematicus, wann er gesagt/ man solle ihm einen Stand ausser der Erden geben/ so wolle er sie von ihrer Stelle bewegen/ etwas zu ruhmredig ohne Grund der Warheit sich heraus gelassen/ und ob man wol einen Rüst-Zeug/ der dieses Versprechen des Archimedis leisten zu können schiene/ hernachmals wolte ausgesonnen haben/ von 31. Kamm-Rädern/ und eben so viel Trieben/ deren von jenen ein jedes 200/ von diesen 10. Kämme haben solte/ (dergleichen Bereitschafft noch wol möchte anzuschaffen seyn) und nach den obig gefundenen Reguln erwiesen hatte/ daß vermittelst dessen ein Knab/ der sonst nicht mehr als ein einiges Pfund aufheben kan/ so viel Pfund übermögen könne/ als man mit einem 1/ vor welchem 30. Ziffern stehen/ ausdrucken kan; welches eine Last ist/ so die Last der gantzen Erd-Kugel übertrifft/ wie *Simon Stevinus* Lib. III. de la Statique p. m. 483. augenscheinlich erwiesen. Ob wol/ sprich ich/ die Nachkommen des Archimedis, solches gar schön ausgeführet/ und alle andere Hindernüssen/ welche diesem so grossem Unternehmen entgegen zu stehen schienen/ in ihrem Sinn allbereit aus dem Weg geraumet hatten; so musten sie doch dieses einige aus dem Grund des gegenwärtigen Capitels bekennen/ daß

die

die Hand-Hebe solches/ nach dem Begriff der obigen Lehre gestalteten und angeordneten/ Rüst-Zeugs/ 100000/ 00000/ 00000/ 00000/ 00000/ 00000mal müste herum gedrehet werden/ ehe eine solche Last 6. Schuh hoch könnte aufgehoben werden/ (gesetzt nemlich/ daß so eine Welle S daran wäre/ wie in besagtem letztern Rüst-Zeug) und weil einer eine solche Hand-Hebe in einer Stund aufs höchste 4000mal/ und also innerhalb 24. Stunden oder einem gantzen natürlichen Tag 96000mal/ folglich in einem Jahr 35040000mal herumdrehen könnte; so würden 2853881278538812785388 1 Jahr erfordert werden/ die Last auf 6. Schuh aufzuheben; und der sechtzigste Theil dieser Zeit/ (d. i. fast noch unzehlich viel tausendmal tausend Jahre) um selbige nur einen Daumen breit in die Höhe zu bringen.

IV. Fr. Hat man nicht im Gegentheil Exempel/ da die Würckungen durch das Vermögen Mechanischer Rüstungen sind schneller gemacht worden?

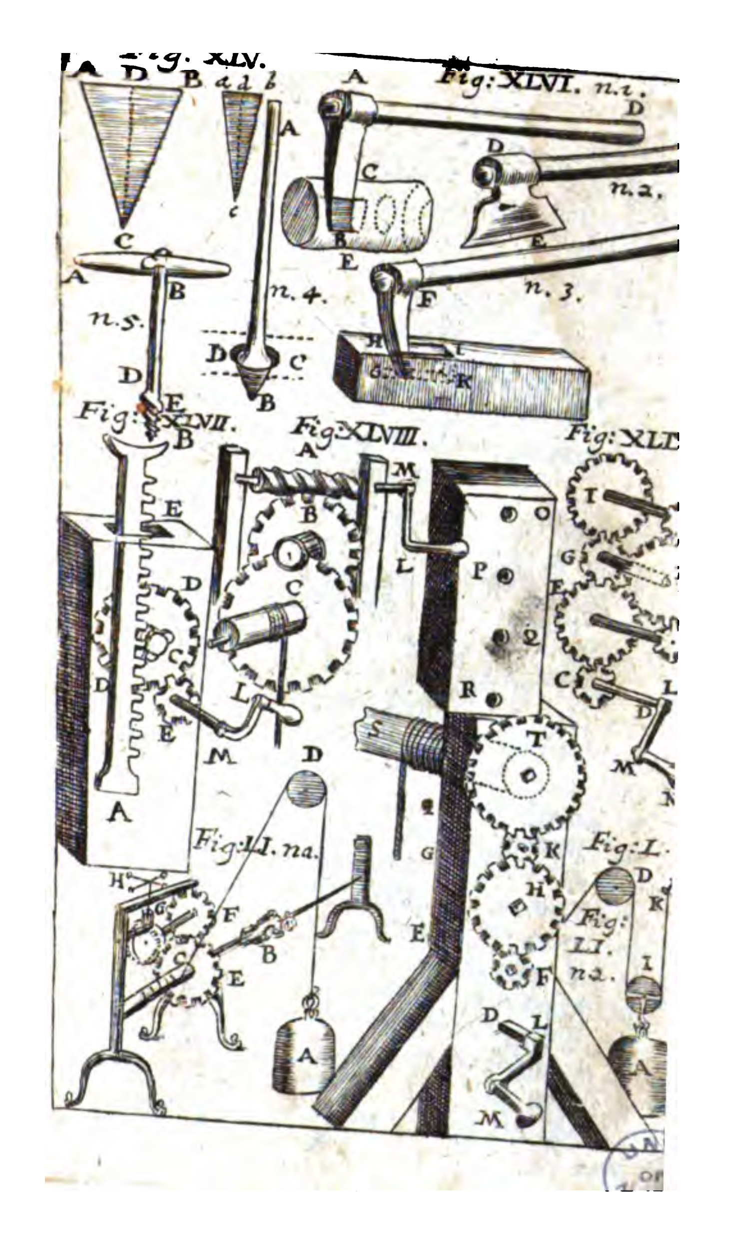
Man hat deren freylich nicht wenig/ und in allen denen Fällen/ in welchen die bewegende Krafft daselbst angebracht wird/ wo man sonst die zu bewegende Last anhängen muste/ diese hingegen an demjenigen Theil des Rüst-Zeugs ihren Platz nimmt/ wohin sonst ordentlich die bewegend Krafft gehörte: Dergleichen Fälle allbereit in der VI. und VII. Fr. des IV. Cap. vorgekommen / und zu den ausbündigsten Exempeln des Hebels ferner dienen können/

wann man an den längern Arm das zu bewegend
Gewicht anhänget/ als welches hernach eine
viel grössere bewegende Krafft erfordern wird/ u
wieviel der lange Arm grösser ist als der kurtze.

V. Fr. Gibt es noch mehr andere Exemp von dergleichen schnellgemachten Bewegung?

An den Brätern ist etwas dergleichen zu beob
achten; allwo das das Gewicht A (Fig. LI. n. 1.
vermittelst des Seils ADC, die Welle C samt den
daran befestigten Brat-Spieß mit seinem Brate
B in gröster Schnelligkeit herum drehen würde
wann nicht die Räder EFGH eins in das ander
griffen/ und solche Schnelligkeit in etwas hemme
ten und in sich selbst verschlungen/ indeme imme
eines nach dem andern schneller wird/ je weiter e
von jenem Ursprung der Bewegung entfernet is
dergestalt/ daß endlich der äusserste Windfang H
einen Weeg von vielen Schuhen herum lauffe
muß/ biß das bewegende Gewicht A um einen ode
den andern Zoll hernieder steiget. Hängt ma
das Gewicht A (Fig. LI. n. 1.) nicht an ein einfa
ches Seil AD, sondern an ein doppeltes DIK (Fig
LI. n. 2.) und windet es unterhalb um die Rolle
herum/ bindet es aber oberhalb an den Nagel K
an/ und soll solches eine der vorigen gleiche Wür
ckung thun/ und den Brat-Spieß mit gleicher Ge
schwindigkeit herum treiben/ da es inzwischen selbs
nur halb so viel hernieder steigt; (dergleichen Rü
stung man gar bequem bey einem Gewicht brauchen
kan/ wo es nicht viel Platz zum Niedersteigen hat)

so


Fig. XLV.
Fig: XLVI. n. 1.
n. 2.
n. 3.
n. 4.
n. 5.
Fig: XLVII.
Fig: XLVIII.
Fig: XLIX
Fig: LI. n. 1.
Fig: L.
Fig: LI. n. 2.

so muß es auch doppelt so schwer seyn als das vo
ge; wie es nemlich die Nothdurfft der oben erst
denen Regul stetig also erfordert/ daß/ so
Raum der bewegenden Krafft abgehet/ um eben
viel die Krafft selber müsse vermehrt werden/ glei
wie in dem vorhergehenden Fall/ da der Ra
wuchs/ die Krafft desto geringer seyn durffte.

**VI. Fr. Weil dann aller guter Dinge/ w
man im Sprichwort sagt/ drey sind/ so
gieb mir auch noch das dritte
Exempel?**

Solches ist eine sinn-reiche Erfindung
P. Bettini in seinem Apiario, so allhier nur mit
nigem anzuzeigen/ vermittelst welcher z. E. ein
mer (Fig. LII.) noch eins so bald aus einem Br
nen müste herauf gezogen werden / als sich so
ordentlich thun läst/ allein (welches hier das v
nehmste ist) mit doppelten Kräfften/ d. i. wo so
ein Mensch allein den Eymer herauf ziehen kön
so müsten ihrer hier zwey seyn: Wann man n
lich das Seil oder die Kette E F, so von der
wegenden Krafft ergriffen wird/ nicht unmittel
an den Eymer selber/ sondern an die Rolle BA
det/ und mit solcher der den Eymer/ vermittels
nes ein wenig über der Mitte des Brunnens
D fest gemachten Seils DBAG, also hält/ da
unter das Wasser gelassen und bequem angef
werden könne. Dann indeme der Mittel-Pu
der Rolle C biß in c hinauf gezogen wird/ so
offenbar daß der Eymer G unterdessen zwey
so hoch biß in g hinauf kommen müsse; aus Urs

weil der Raum C c, wie gesetzt worden / dem Seil AG gleich ist / und die Rolle AB das Seil AG durch das Hinaufziehen um eben so viel verkürtzt / hingegen an dem andern Theil DBA um eben so viel inzwischen verlängert; so muß das Seil AG, wann die Rolle oben hinauf in den Rand a b c gekommen / nothwendig gantz abgelauffen seyn / und der Eymer g zu nächst an der Rolle hangen: Es ist aber auch offenbar / daß bey E doppelte Kräfften hierzu müssen gebrauchet werden; sintemalen der Nagel D den ziehenden Kräfften allezeit so viel widerstehet / als das Gewicht des daran hangenden Eymers austrägt / und also den Eymer mit gleichem Gewicht gleichsam hinunter ziehet. So ist auch nicht schwer die andere Erfindung des Bettini zu begreiffen / wie man nemlich durch Ubersetz- und Vermehrung der Rollen / ein gegebenes Gewicht / auf eine jede gegebene Höhe / innerhalb einer gewissen Zeit oder Geschwindigkeit / aufziehen könne; welches wir doch hiemit bey der blossen Anzeige wollen verbleiben lassen.



Die

Die II. Abtheilung.

Vorstellend
Die würckliche Ausübung
der
Hebe-Kunst.

Das I. Capitel.
Von Ausfindung des Schwere-Puncts eines jeden vorgegebenen dichten Cörpers.

I. Fr. Wie findet man den Schwere-Punct/ Durchmesser und Ebene in einer dichten Scheibe/ Kugel/ Rund-Säule und dergleichen?

(1)

Eine runde dichte Scheibe/ sie sey so dick als sie wolle/ (und folglich eine jede Rund-Säule) wann sie gleich ist/ und aus einer allenthalben gleich-gearteten Materie bestehet/ hat ihren Schwere-Durchmesser in a b (Fig. LIII. n. 1. und 2.) von dem Mittel-Punct der obern Circul-Fläche biß zu dem Mittel-Punct der untern/ durch den Schwere-Punct c, welcher gerad in die Mitte des Durchmessers fällt; gleichfalls ist (2) der Schwere-Punct einer gleich-gearteten Kugel selbst der Mittel-Punct der Grösse C, (n. 3.) wie aus dem I. Cap. der I. Abtheilung allbereit bekannt. Deß-

glei-

gleichen ist (3) in einem dichten Dreyeck/ oder i einer jeden dreyeckichten gleichgearteten und gleich dicken Platte (und folglich auch in einer jeden drey eckichten Eck-Säule/ sie seyn so hoch als sie wolle n. 4. und 5.) die Schwere-Ebene diejenige/ welche durch die Spitzen A und a. C und c, und durch die gegen-überstehende mittlere Puncte der Grund Linien B und b, D und d durchgehet: dann ein jede von diesen theilet die gegebene dreyeckichte Platte oder Eck-Säule in zwey andere gleiche und folgends auch gleichwichtige; und wird/ bey sothaner Beschaffenheit/ der gemeine Durchschnitt dieser Ebenen E e der Schwere-Durchmesser/ und in dessen Mitte der Punct F der Schwere-Punct seyn.

II. Fr. So wird sich dann wol der Schwere-Punct einer jeden viereckichten so wol gleich- als auch ungleich-flach-lauffenden Eck-Säule/ auch finden lassen?

Ja gar leicht. Dann weil (1) die viereckichte gleich-flach-lauffende Eck-Säule A c (Fig. LIV. n. 1.) durch die Ebene A C c a in zwey gleiche dreyeckichte Eck-Säulen getheilet wird/ so muß diese die Schwer-Ebene selbst seyn: Und weil diese Schwer-Ebene widerum von denen Durchmessern A c oder a C oder E e in zwey gleiche Theile getheilet wird/ so müssen diese die Schwere-Durchmessere/ und folglich der Punct des gemeinen Durchschnitts F der gesuchte Schwere-Punct seyn. Weil (2) die viereckichte Eck-Säule/ an welcher nun die Flächen A B C D und a b c d (Num. 2.) gleich und gleich-

lauffend

lauffend sind/ durch die Ebene ACca in zwey dreyeckichte Ecksäulen ABCcba und ACDdca getheilet wird/ welche einerley Verhältnüß mit den Dreyecken ABC und ADC haben/ d. i. (wegen der gemeinen Grund-Linien AC und a c) sich gegeneinander verhalten/ wie die Höhe BX gegen der Höhe DZ, oder wie b x gegen d z; so darff man sich nur die/ nach der I. Fr. gefundene Schwere-Puncten der beeden dreyeckichten Ecksäulen E und F einbilden/ als wären sie durch die Linie EF aneinander gehänget/ und diese nach umgewechselter Verhältnüß der winckelrechten Linien in G getheilet/ (wann nemlich geschlossen wird/ wie BX gegen DZ, also verhält sich FG gegen GE) so wird dieser Punct G der verlangte Schwere-Punct seyn.

III. Fr. Ohne Zweiffel hat man auch gleichmäßige Regeln die Schwere-Puncten der Ey-Rundungen/ Parabeln/ Spitz-Säulen/ Kegel ꝛc. zu finden?

Freylich hat man sie/ und zwar von *Sim. Stevino* Lib. II. Elem. Stat. in einer lange Reihe bewiesen. Allein weil hier die thätliche Ausübung unser vornehmster Zweck ist; so will ich nur einen einigen practicablen und Mechanischen Weg zeigen/ wodurch man eines jeden vorgegebenen dichten Cörpers Schwer-Ebene/ Durchmesser und Punct finden kan. Man sencket nemlich neben einem vorgegebenen / und an einem Seil hangenden dichten Cörper dD (Fig. LV.) auf beeden Seiten die Bleyschnüren EG und FH dergestalt hinunter/ daß sie den Cörper an den Linien IK und LM

berühren/ zeichnet solche mit Kreiden oder sonst etwas/ und hängt sie oben und unten mit den Quer-Linien I L und K M aneinander/ so hat man eine Schwer-Ebene I K M L: Darnach drehet man den Cörper um/ und suchet auf gleiche Weise eine andere solche Schwer-Ebene l i k m: welche die erste oben in D, unten in d durchschneiden/ und also den Schwere-Durchmesser D d geben wird: endlich hängt man den Cörper auch nach der Quer auf/ und findet noch einen andern Schwere-Durchmesser in NP, welcher den vorigen in O, als dem gesuchten Schwere-Punct durchschneiden wird.

IV. Fr. Hat man nicht noch einen andern practicablen Weg die Schwer-Ebene Durchmesser und Punct zu finden?

Man hat freylich in etlichen Fällen einen etwas vortheilhafftern Weg/ wann man nemlich den gegebenen dichten Cörper AB (Fig. LVI. n. 1.) auf die Schneide einer Unterlage C D dergestalt auflegt/ biß er nach einigen hin und herrucken endlich in der Gleich-Waage ruhet; dann auf solche Weiß ist die Schnur-gerad über der Schneide aufgerichtete Ebene die eine Schwer-Ebene/ und wann man eben also noch eine andere in dem schräg nach der Quer abgeeichten Cörper findet so gibt ihr gemeiner Durchschnitt auch einen Schwere-Durchmesser: Wann man endlich den Cörper in einen andern Stand verwendet und abermal abeichet/ so kommt nicht allein noch ein anderer Schwere-Durchmesser heraus/ sondern man wird sich zu

gleich

gleich auch denjenigen Punct/ in welchem die zwey Durchmesser einander durchschneiden/ d. i. den gesuchten Schwere-Punct wohl einbilden können. Und nach diesem andern Weg hat *Joh. Alphonsus Borellus* den Schwere-Punct und Durchmesser an einem menschlichen/ auf einem zuvor abgeeichten Bret ausgestreckten/ Leib zwischen dem Hindern und der Scham bey C herum gefunden/ Lib. I. de Motu animal. Prop. CXXXIV.

Das II. Capitel.

Von Zubereitung der Waag/ und was sonsten beym Wägen zu beobachten.

I. Fr. Was gehört zur Vollkommenheit der Waage?

(1)

Müssen die Arme des Waag-Balckens AB (Fig. LVII.) nemlich AE und BE, einander auf das allergenaueste in der Länge gleich seyn: (2) Müssen eben diese Arme noch bloß ohne Waag-Schalen/ auf dem Stefft des Waag-Gerichts DE, welchen man in die Mitte des Waagbalckens E hinein stecket/ vollkommen gleichwichtig seyn; dergestalt/ daß der an dem Waag-Gericht DE aufgehänckte Waag-Balcken Waag-recht nach dem Wasser-Paß stehe/ das Zünglein ED aber mit der Mittel-Linie des Waag-Balckens AB nicht nur allein einen netten geraden Winckel mache/ sondern auch auf das genaueste nach der Bley-

Schnur

Schnur innen stehe: (3) Die Haacken/ mit welcher man die Waag-Schalen an dem Waagbalcken aufhänget/ müssen die Löcher des Waagbalckens auf das genaueste in den Puncten A und B berühren/ und ist rathsamer/ man mache die besagte Löcher ein wenig unter- als oberhalb der Lini AB: (4) endlich muß man die Waag-Schalen samt ihrem Haacken und was sonsten daran hänget einander im Gewicht dergestalt gleich machen/ daß die vorgemeldte Gleichwichtigkeit des Waagbalckens nicht das geringste dadurch verändert werde.

II. Fr. Warum muß aber alles so nett und genau seyn?

Wann nur eine einige dieser Bedingungen mangelt/ so wird die Waage alsbald falsch und betrüglich; absonderlich aber kan ein mercklicher Betrug entstehen/ wann an der ersten ein Fehl ist/ und die Theile des Waagbalckens AE und BE nur im geringsten ungleich sind. Dann wann z. E. der Arm AE 100. Theile hätte/ BE aber deren nur 99/ (welches fürwahr ein Unterschied ist/ so/ absonderlich in den kleinen Schüssel-Waagen/ nicht leicht zu spühren) so würde von jeden hundert in die Schale B eingelegten Maaßen (es seyen gleich Pfund/ Unzen/ Quintlein 2c.) eine abgehen; also daß z. E. eine Waare in der Schale G. die würcklich 100. Quintlein schwer wäre/ wann man schon in die andere Schale F mehr nicht als 99. Quintlein einlegete/ dennoch inne stehen/ und also ein betrieglicher Krämer/ wann er im Gegentheil seine Waaren allezeit in die Schaale F legete/ das Gewicht

wicht aber in die Schaale G, jederzeit an hundert Pfunden 1. ℔/ an 100. Centnern 1. Centner ꝛc. gewinnen würde. Hätte der Arm AE 50. Theile/ und BE deren nur 49; so könnte einer an seinen Waaren in der Schaale F, und dem Gewichte in G, allezeit an 100. Centnern zwey gewinnen/ und so fort an; dann es bleibet beständig die Verhältnüß des Gewichts in der Schaale G gegen den Waaren in der Schaale F, wie/ umgewechselt/ AE 100. gegen BE 99/ oder wie AE 50. gegen BE 49/ und wird also eine Waare in der Schaale F, wann sie schon in der That nicht mehr als 99. ℔. wiegt/ mit einem Gewicht von 100. ℔. in der Schaale G inne stehen; und eine Waare in der Schaale F, so nur 49. Quintlein schwer/ wird mit einem Gewicht von 50. Quintlein in der Schaale G in Waag-rechten Stande stehen.

III. Fr. Ist noch ferner etwas von Zubereitung der Waage zu mercken übrig?

Dieses hat man noch zu mercken/ daß/ je länger/ subtiler und leichter die Arme des Waagbalckens sind/ (und inzwischen das übrige daran verbleibt/ wie es ist) um so viel genauer und vollkommener die Waag werde; so/ daß man alsbald durch Einlegung eines Quintleins oder nur gar eines Grans in eine Schaale eine merckliche Veränderung an dem Waag-rechten Stand spühret: welches Boyle mit dem Exempel seiner also genannten Philosophischen Waage hätte bezeugen können/ mit welcher er die Theilchen des Feuers/ welche sich in die metallene Platten eingedrungen/ abgewogen hat.

IV. Fr. Was hat man im Wägen von den Gewichten zu mercken?

Vornemlich dieses/ daß man mit wenig Gewichten die mannigfaltige Schwere deren zum wägen vorkommenden Sachen zu schätzen wisse/ welches vornemlich auf dreyerley Weise geschehen kan. Die erste ist/ daß man sich etliche Gewichter/ deren immer eines doppelt so schwer als das andere/ als 1/2/4/8/ 2c. verschaffe; in welchen Fall man allezeit durch blosse Zusammenlegung der Gewichter in eine Schaale/ alle die Gewicht-Maaße (es seyen gleich Pfund oder Quintlein 2c.) ausdrucken oder vorstellen kan/ welche von 1. biß auf diejenige Zahl/ ausgeschlossen/ hinauf steigen/ welche zweymal so groß ist/ weniger eins/ als das grösseste Gewicht der Fortschreitung. Z. E. mit zwey Gewichten von 1. und 2. ℔/ kan ich nicht allein diese/ sondern auch durch ihre Zusammenlegung 3. Pfund andeuten; (welches eine Zahl ist/ so zweymal so groß ist/ weniger eins/ als 2.) mit dreyen/ 1/2/4/ alle die Zahlen der Pfunde von 1. biß auf 7. mit eingeschlossen; mit vieren/ 1/2/4/8/ alle biß auf 15. mit eingeschlossen; mit fünffen/ 1/2/4/8/16/alle biß auf 31; mit sechsen/ 1/2/4/8/16/32/ alle biß auf 63; mit siebenen/ 1/2/4/8/16/32/64/ alle biß auf 127. 2c. überall mit eingeschlossen; wie aus beygefügten Prob-Stück der I. Tabelle/ so ein jeder nach Belieben weiter erstrecken mag/ noch deutlicher wird zu ersehen seyn.

Prob-

Prob-Stuck der I. Tabelle.

Waahre in F	Gewichter in G	Waahre in F	Gewichter in G	Waahre in F	Gewichter in G
I	1	XVIII	2.16	XXXV	1.2.32
II	2	XIX	1.2.16	XXXVI	4.32
III	1.2	XX	4.16	XXXVII	1.4.32
IV	4	XXI	1.4.16	XXXVIII	2.4.32
V	1.4	XXII	2.4.16	XXXIX	1.2.4.32
VI	2.4	XXIII	1.2.4.16	XL	8.32.
VII	1.8.4	XXIV	8.16	XLI	1.8.32
VIII	8	XXV	1.8.16	XLII	2.8.32
IX	1.8	XXVI	2.8.16	XLIII	1.2.8.32
X	2.8	XXVII	1.2.8.16	XLIV	4.8.32.
XI	1.2.8	XXVIII	4.8.16	XLV	1.4.8.32.
XII	4.8	XXIX	1.4.8.16	XLVI	2.4.8.32.
XIII	1.4.8	XXX	2.4.8.16	XLVII	1.2.4.8.32.
XIV	2.4.8	XXXI	1.2.4.8.16	XLVIII	16.32
XV	1.2.4.8	XXXII	32	XLIX	1.16.32
XVI	16	XXXIII	1.32.	L	2.16.32
XVII	1.16	XXXIV.	2.32		

V. Fr. Welches ist die andere Ar[t]

Daß man sich etliche Gewichter anschaffe/ [...] immer eines dreymal so schwer als das ande[re ...] 1/3/9/27 rc.; in welchem Fall man durch [...] thun und darvon nehmen (nachdeme es die [...] durfft erfordert) d. i. durch Einlegung der Ge[wich-] te bald in die eine bald in die andere Schaale/ [...] alle die Gewicht-Maaße andeuten kan/ welch[e ...] 1. biß auf diejenige Zahl hinauf steigen/ welch[e die] Helffte ist/ des grösten dreyfältigen/ und u[m] Eins verringerten Gewichts. Z. E. mit zwe[y Ge-] wichten 1. und 3. ℔/ kan ich nicht allein diese [...] sondern auch 2. und 4. andeuten (welche letzt[e ...] heraus kommt/ wann man von der Zahl des [...] sten Gewichts in der vorgegebenen Reihe/ drey[mal] genommen/ nemlich hier von 9. ein Eins/ und [...] dem Rest die Helffte nimmt) nemlich/ wann i[ch 4.] ℔. machen will/ so lege ich die beeden Gewicht[e in] die ordentliche Schaalen der Gewichter; will [ich] 2. machen/ so lege ich das Gewicht der 3. ℔. in [die] ordentliche Schaale der Gewichter/ und das an[de-] re 1. ℔. in die Schaale zu den Waaren. A[lso] macht man mit dreyen in dieser dreyfachen Fo[rt-] schreitung/ als 1/3/9. alle die Pfund in der G[e-] wicht-Schaale biß auf 13. (als die Helffte vo[n] dreymal 9. oder 27. weniger eins;) mit vier[en] 1/3/9/27/ alle von 1. biß auf 40. überall mit ein[ge-] schlossen) und so fort; wie aus beygefügtem Pro[be-] Stuck der II. Tab. die leicht weiter hinaus mag [er-] strecket werden/ deutlicher wird zu ersehen seyn.

Prob-Stuck der II. Tabelle.

Ubergew. in F	Waahre in F	Gewicht in G	Ubergew. in F	Waahre in F	Gewicht in G	Ubergew. in F	Waahre in F	Gewicht, in G
- - -	I	1	9	XVIII	27	1	XXXV	9. 27
1	II	3	9	XIX	1. 27	- - - -	XXXVI	9. 27
- - -	III	3	1. 9	XX	3. 27	- - - -	XXXVII	1. 9. 27
- - -	IV	1. 3	9	XXI	3. 27	1	XXXVIII	3. 9. 27
1. 3	V	9	9	XXII	1. 3. 27	- - - -	XXXIX	3. 9. 27
3	VI	9	1. 3	XXIII	27	- - - -	XL	1. 3. 9. 27
3	VII	1. 9	3	XXIV	27	1. 3. 9. 27	XLI	81
1	VIII	9	3	XXV	1. 27	3. 9. 27	XLII	81
- -	IX	9	1	XXVI	27	3. 9. 27	XLIII	1. 81
- - -	X	1. 9	- - -	XXVII	27	1. 9. 27	XLIV	81
1	XI	3. 9	- - -	XXVIII	1. 27	9. 27	XLV	81
- - -	XII	3. 9	1	XXIX	3. 27	9. 27	XLVI	1. 81
- - -	XIII	1. 3. 9	- - -	XXX	3. 27	1. 9. 27	XLVII	3. 81
1. 3. 9	XIV	27	- - -	XXXI	1. 3. 27	9. 27	XLVIII	3. 81
3. 9	XV	27	1. 3	XXXII	9. 27	9. 27	XLIX	1. 3. 81
3. 9	XVI	1. 27	3	XXXIII	9. 27	1. 3. 27	L	81 &c.
1. 9	XVII	27	3	XXXIV	1. 9. 27			

VI. Fr. Welches ist die dritte Art?

Zum gemeinen Gebrauch im Hauß-Wesen / glaube ich / wäre ein anderer Vorrath von Gewichten / so eben keine gewisse Verhältnüß haben / von 1/2/3/4/7 und 25 ℔ der allerbequemste. Dann gleichwie man mit den 4. ersten die ℔. andeuten kan / welche ein jedes an sich selbst schwer ist; also macht man

Prob-Stuck der III. Tabelle.

Pfund		Gewichten			
V		1 und 4	XXVI	aus 25/ nebst	1
VI		2 und 4	XXVII	denen/ so noch	2
VII		7	XXVIII	in eben diese	3
VIII		1. 7	XXIX	Gewichtscha-	4
IX	aus	2. 7	XXX	le zu anlegen	7/ 2 zuruck gelegt
X		3. 7	XXXI	sind.	7/ 1 zuruck gelegt
XI		4. 7	XXXII		7
XII		1. 4. 7	XXXIII		1. 7
XIII		2. 4. 7	XXXIV		2 7
XIV		3. 4. 7	XXXV		3. 7
XV		1. 3. 4. 7	XXXVI		4. 7
XVI		2. 3. 4. 7	XXXVII		4. 7
XVII		1. 2. 3. 4. 7	XXXVIII		1. 4. 7
XVIII		7	XXXIX		2. 4. 7
XIX	aus 25/ we-	1. 2. 3.	XL		3 4. 7
XX	niger die/ so	2. 3	XLI		1. 3. 4. 7
XXI	man zuruck	4	XLII	aus zweymal	2. 3. 4. 7
XXII	in die Scha-	3	XLIII	25/ weniger	1 2. 3. 4. 7
XXIII	le der Waa-	2	XLIV	die/ so in die	7
XXIV	ren hinein-	1	XLV &c.	Schaale der	2. 4
XXV	legt	2		Waahren zu-	1. 4
				ruck zu legen	

Wolte

Wolte man ferner etliche Steine nehmen/ so dem grösten 25. pfündigen Gewicht gleich wären/ so könnten damit samt den vorigen/ wann sie mit gleichem Vortheil eingelegt würden/ noch mehrere/ ja die grössesten Zahlen der Pfunde abgewogen werden.

Das III. Capitel.

Von der Schnell-Waage.

I. Fr. Was die Schnell-Waage sey/ habe ich oben schon verstanden; jetzt möcht ich die vornehmsten Bedingungen wissen/ so bey deren Zubereitung zu beobachten?

Sie bestehen in folgenden: (1) hängt man an das eine End des hierzu auserlesenen höltzernen oder eisernen Waag-Balckens einen Haacken BE (Fig. LVIII.) oder eine Schaale EF, die Waahren daran zu hängen oder darein zu legen: (2) Von dannen richtet man in einer geringen und beliebigen Weite/ z. E. in C das Waag-Gericht CD dergestalt an/ wie es in den gemeinen Waagen gebräuchlich ist/ und/ wann die Haacke E oder die Schaale F nicht genug ist/ so giest man Bley auf den kurtzen Arm CB, oder beschwert ihn sonst mit etwas/ biß er mit dem langen AC in waag-rechten Stande/ und das Zünglein bey dem Waag-Gericht inne stehe: (3) auf den langen Arm AC trägt man/ bey C angefangen/ so viel Theile in 1/ 2/ 3/ 4 ꝛc. auf/ so dem kurtzen Arm CB gleich sind/ so viel die Länge desselben leidet/ und zeichnet sie;

worauf (4) die Puncte 1/2/3 ꝛc. so viel ℔ bedeuten/ wann ein einpfündiges Gewicht mit seinem Ring an dem Arm AC aufgehängt wird/ oder so viel Quintlein oder Untzen/ wann man ein Gewicht von einem Quintlein oder Untzen gebrauchet ꝛc.

II. Fr. Welches ist dann ferner der rechte Gebrauch der Schnell-Waage?

Die Waare/ so man wägen will/ legt man in die Schaale F, oder hängt sie an den Haacken E, darnach schiebt man z. E. das einpfündige Gewicht G, vermittelst seines Rings so lang von C gegen A fort/ biß es mit den aufgehängten Waaren im Waag-rechten Stand stehe; worauf die Zahl derer von C gegen A gezehlten Theile (z. E. hier 4.) die Anzahl der Pfunde anzeiget/ welchen die an dem Haacken der Schnell-Waage aufgehängte Waare in der gemeinen Waage gleich seyn würde. Man kan aber die Weiten der Pfunde zwischen 1 und 2 ꝛc. ferner eintheilen/ entweder in 4. Theil vor die halben und Vierings-Pfund/ oder auch in 16/ vor jede Untze zu finden.

III. Fr. Kan man nicht mit der Schnell-Waage auch sehr grosser Lasten/ z. E. gantzer beladenen Wägen ihr Gewicht finden?

Ja gar wohl; aber alsdann muß sie (wie die gesunde Vernunfft lehret) viel stärcker und länger zubereitet/ und an statt des so genannten Läuffers nicht ein ein- sondern ein hundert-pfündiges Gegen-Gewicht gebrauchet werden: dergleichen unser Nürn-

n. 5. n. 3. n. 1. Fig: LII.

Fig: LIII.

n. 4. n. 2.

Fig: LIV.

n. 1. n. 2.

Fig: LV.

n. 1. n. 2.

Fig: LVI.

n. 1. n. 2.

Fig: LVII.

Fig: LVIII.

Fig: LIX.

IV. Fr. Was hat man im Wägen von den Gewichten zu mercken?

Vornemlich dieses/ daß man mit wenig Gewichten die mannigfaltige Schwere deren zum wägen vorkommenden Sachen zu schätzen wisse/ welches vornemlich auf dreyerley Weise geschehen kan. Die erste ist/ daß man sich etliche Gewichter/ deren immer eines doppelt so schwer als das andere/ als 1/2/4/8/ 2c. verschaffe; in welchen Fall man allezeit durch blosse Zusammenlegung der Gewichter in eine Schaale/ alle die Gewicht-Maaße (es seyen gleich Pfund oder Quintlein 2c.) ausdrucken oder vorstellen kan/ welche von 1. biß auf diejenige Zahl/ ausgeschlossen/ hinauf steigen/ welche zweymal so groß ist/ weniger eins/ als das grösseste Gewicht der Fortschreitung. Z. E. mit zwey Gewichten von 1. und 2. ℔/ kan ich nicht allein diese/ sondern auch durch ihre Zusammenlegung 3. Pfund andeuten; (welches eine Zahl ist/ so zweymal so groß ist/ weniger eins/ als 2.) mit dreyen/ 1/2/4/ alle die Zahlen der Pfunde von 1. biß auf 7. mit eingeschlossen; mit vieren/ 1/2/4/8/ alle biß auf 15. mit eingeschlossen; mit fünffen/ 1/2/4/8/16/ alle biß auf 31; mit sechsen/ 1/2/4/8/16/32/ alle biß auf 63; mit siebenen/ 1/2/4/8/16/32/64/ alle biß auf 127. 2c. überall mit eingeschlossen; wie aus beygefügten Prob-Stück der I. Tabelle/ so ein jeder nach Belieben weiter erstrecken mag/ noch deutlicher wird zu ersehen seyn.

Prob-

Prob-Stuck der I. Tabelle.

Waahre in F	Gewichter in G	Waahre in F	Gewichter in G	Waahre in F	Gewichter in G
I	1	XVIII	2.16	XXXV	1.2.32
II	2	XIX	1.2.16	XXXVI	4.32
III	1.2	XX	4.16	XXXVII	1.4.32
IV	4	XXI	1.4.16	XXXVIII	2.4.32
V	1.4	XXII	2.4.16	XXXIX	1.2.4.32
VI	2.4	XXIII	1.2.4.16	XL	8.32.
VII	1.2.4	XXIV	8.16	XLI	1.8.32
VIII	8	XXV	1.8.16	XLII	2.8.32
IX	1.8	XXVI	2.8.16	XLIII	1.2.8.32
X	2.8	XXVII	1.2.8.16	XLIV	4.8.32.
XI	1.2.8	XXVIII	4.8.16	XLV	1.4.8.32.
XII	4.8	XXIX	1.4.8.16	XLVI	2.4.8.32.
XIII	1.4.8	XXX	2.4.8.16	XLVII	1.2.4.8.32.
XIV	2.4.8	XXXI	1.2.4.8.16	XLVIII	16.32
XV	1.2.4.8	XXXII	32	XLIX	1.16.32
XVI	16	XXXIII	1.32.	L	2.16.32
XVII	1.16	XXXIV.	2.32		

sten / so sich nicht über 5 ℔ z. E. belauffen / die andere aber der mehrern und kleinern Theile a b, gehöret vor die grössern und biß 11. ℔ sich belauffenden Lasten (nicht aber umgewendt / wie Schottus in Mag. Stat. pag. 320. irrig meynet.) Im übrigen lehret die Sach selber / daß man in Zubereitung dieser Schnell-Waage Vorsichtigkeit vonnöthen habe.

V. Fr. Wie aber wann die Sache / welche man wägen will / mehr Pfund hat / als mit dem ordentlichen Läuffer können gewogen werden?

Alsdann muß man einen andern 2. oder 3. pfündigen Läuffer gebrauchen / und die Verhältnüß der Last gegen diesen neuen Läuffer / aus der umgewechselten Verhältnüß der Arme / nach dem allgemeinen Grund des Hebels und der Schnell-Waage / schätzen: Dann wann ein neuer z. E. 2. pfündiger Läuffer G (Fig. LVIII.) mit der Last F in dem sechsten Punct inne stünde / so verhält sich das zweypfündige Gewicht G gegen der Last F 12. ℔ / wie BC gegen CG. Könnte man nicht wol einen andern Läuffer in die Stelle bringen / noch den ordentlichen hinweg thun / weil der längere Arm einer Schnell-Waage gemeiniglich vornen einen Knopff oder sonsten dergleichen Hindernüß hat / damit der Läuffer nicht könne herunter fallen; so muß man der Sache nach des P. Casati Erfindung helffen.

VI. Fr. Was hat dann dieser vor ein Kunst-Stück?

Man muß die Schwere der zum wägen vorgegebenen Last überhaupts schätzen / wie offt sie nemlich das gröste Gewicht / welches der ordentliche an dem äussersten Ende A angehängte Läuffer in der Schnell-Waage erheben kan / zu übertreffen scheine. Z. E. Wann der Läuffer G (Fig. LXI.) nicht mehr als 1. ℔ hätte / und in A nicht mehr als 8. ℔ heben könnte / die in B anzuhängende Last aber sechsmal so schwer zu seyn schiene; so müste man an dem äussersten Ende A ein ander Gewicht anhängen / so sechsmal so schwer / weniger Eins / wäre als der Läuffer / hier nemlich 5. ℔ / woselbst es dann 40. ℔ gelten / aber doch nicht genug seyn würde / die vollkommene Gleichwichtigkeit zu machen / derohalben müste man hernach auch ferner den ordentlichen Läuffer so lang gegen A schieben / biß man den Waag-rechten Stand (z. E. in dem Punct 6) erlangete / darauf die 6. ℔ / welche der Läuffer an dieser Stelle gilt / zu den vorigen 40. hinzu thun / so hätte man das völlige Gewicht der gewogenen Last 46. ℔. Solte auch nicht einmal der Läuffer / wann er schon biß an das End wäre hinaus geschoben worden / den Waag-rechten Stand können zu wege bringen / so wäre es ein Anzeigen / daß man falsch geschätzet hätte / und wären an statt der 5. ℔. in A, 7 oder mehr anzuhängen / biß man zu seinem Zweck gelangete.

Das IV. Capitel.

Von dem Hebel.

I. Fr. Warum wird hier abermal von dem Hebel gehandelt/ von welchem doch in der vorhergehenden Abtheilung schon viel gesagt worden?

DAselbst haben wir den Hebel nur Theoreticé oder denckmäßig als eine Mathematische Linie/ so nicht das geringste Gewicht hätte/ betrachtet. Weil er aber nicht anderst als aus einer dichten und schweren Materie kan gemachet werden; derohalben muß man bey dessen Gebrauch zugleich auch auf das Gewicht sehen/ es sey dann/ daß er in einem solchen Stand stehe / daß er mit seinem Schwere-Punct gerad auf die Unterlage zu liegen komme/ wie in Fig. LXII. n. 1. dann in solchen Fall mag er so schwer seyn als er will/ so kan er doch betrachtet werden/ als ob er kein Gewicht hätte/ dieweil der Theil AC mit dem Theil BC in Waagrechten Stande stehet; entweder weil sie an Länge und Dicke einander gleich sind/ oder weil der Theil AC um so viel breiter oder dicker ist/ um wieviel der andere CB mehr an der Länge hat: wie dann solches bey Zubereitung der Schnell-Waage gleich im Anfang des vorhergehenden Capitels auch ist bemercket worden.

II. Fr. Was ist dann ferner zu thun/ wann man einen solchen gleichwichtigen Hebel hat/ und hernach ein Gewicht auf ihn legt?

Legt man ein Gewicht D, z. E. von 1200. ℔/ auf ihn/ (Fig. LXII. n. 2.) und will wissen/ was es für eine Krafft brauche/ den Hebel bey A niederzudrucken/ und also das Gewicht D gegen über aufzuheben; so muß man vor allen den auf dem Hebel Winckel-recht stehenden Schwere-Durchmesser DF, vermittelst einer Winckel-rechten Linie/ durch dessen nach dem I. Cap. dieser Abtheilung gefundenen Schwere-Punct E ziehen; so bekommt man den Punct des Hebels F, auf welchem das gantze Gewicht haupsächlich ruhet: Darnach misset man die Weite dieses Puncts von der Unterlage/ nemlich CF, z. E. 20. Zoll/ und schließt nach der Regel de Tri:

Wie sich der Arm AC (80. Zoll) verhält gegen der Weite CF, (20. Zoll) also verhält sich die Last D (1200. ℔.) gegen den Kräfften (300. ℔)/ welche im Facit heraus kommen: Woraus offenbar ist/ daß drey starcke Männer/ (deren einer leicht einen Centner hebt) wann sie den Hebel bey dem Ende A, entweder unmittelbar oder mit so viel Seilen anziehen/ die gantze Last von 1200. ℔. erheben werden/ und weder ihrer mehr noch weniger erfordert werden/ wann sie den Hebel bey dem andern End B ergriffen und herauf zögen: Weil in diesem Fall des gleich-lauffenden Hebels oder der andern Gattung (so wol als in dem ersten des ungleich-

lauffen-

lauffenden Hebels oder der ersten Gattung) die Verhältnüß des Gewichts gegen den aufhebenden Kräfften ist/ wie BC 80, gegen CE 20. Woraus ferner folget/ daß/ wann 2. Männer das End A niederdrucken/ und 3. andere das End B (durch Hülff einiger Seile und Rollen) herauf ziehen/ ein jeder von seinen Kräfften nicht mehr als 50. ℔. werde anwenden dörffen.

III. Fr. Wann aber der Hebel ABC (Fig. LXIII.) nicht im Waag-rechten Stande stehet/ sondern seinen nach obiger Manier gefundenen Schwere-Punct ausserhalb der Unterlage/ z. E. in G hat?

Alsdann muß man (1) vor allen den gemeinen Schwere-Punct H suchen/ welcher zwischen den zweyen Schwere-Puncten F und G also stehet/ daß sie FH gegen HG verhält/ wie umgewechselt das Gewicht des Hebels (welches wir 12. ℔. setzen wollen) gegen dem Gewicht der Last D (welches 300. ℔. seyn soll.) Wann man nemlich schliest/ wie sich die Summ der Gewichter 312. gegen dem geringern Theil 12. besonders verhält; also verhält sich die gantze Weite GF (welche z. E. 26. Zoll sey) gegen der kleinern Weite FH 1. Zoll oder Daumen. Wann nun also der gemeine Schwere-Punct H (an welchem man sich nemlich zugleich das Gewicht der Last D und des Hebels hangend einbilden muß) gefunden worden/ so stellt die Linie AH den nunmehr in Waag-rechten Stand gebrachten/ und keine Schwere mehr habenden Hebel

vor;

vor; und wollen wir setzen/ es finde sich dessen längerer Arm AC 6. Schuh/ der kürtzere aber HC nicht mehr als 9. Zoll lang. Dieses nun also zum voraus gesetzet/ muß man (2) schliessen: Wie sich verhält AC 6. Schuh oder 60. Zoll/ gegen HC 9. Zoll/ also verhält sich umgewechselt das Gewicht 312. ℔. (die Schwere nemlich des Hebels auch mit eingeschlossen) gegen der in A anzulegenden Krafft/ 46⅘ ℔; daß diesem nach ein Knab/ welcher 47. ℔. unmittelbar mit den Händen aufheben könte/ nunmehr vermittelst des erstbesagten/ und nach der beschriebenen Art angebrachten Hebels/ die 300. ℔. würde aufheben können.

IV. Fr. Erkläre mit diesen Gebrauch des Hebels noch mit einem andern Exempel.

Folgendes schönes Exempel hat Stevinus: Wann ein Soldat eine Lantze von 12. ℔. dergestalt auf die Achsel G (Fig. LXIV.) legt/ daß ihr Schwere-Punct hinter ihm in E ist/ und er solche mit der Hand H hält/ und einer wissen wolte/ wie groß die Stärcke in der Hand/ das Gewicht der Lantze zu halten/ seyn müsse/ gesetzt/ daß die Weite EG ½ Sch. und HG einen gantzen Schuh austrage? Weil man setzt/ daß das Gewicht der 12. ℔. in E hange/ so verhalten sich 12. ℔. gegen 6. ℔/ als nemlich der Stärcke der haltenden Kräfften/ wie umgewechselt GH 1. Schuh gegen GE ½ Schuh: Woraus/ statt einer Folglehre/ dieses zu schliessen ist/ daß/ wann in H an statt der haltenden Hand ein 6. pfündiges Gewicht hienge/ der Hebel solches allein

mit

mit seinem eigenen Gewicht erhalten würde; womit genugsam erscheinet/ daß in der Mechanischen Rechnung/ wann sie accurat seyn soll/ das Gewicht des Hebels selbst keines wegs aus der Acht zu lassen seye.

V. Fr. Wann eben dieser Soldat einen irgend-wo ungefehr mitgenommenen Capaunen an das Ende der Lanze/ z. E. in K aufgehänget hätte/ daß die Weite GH 3. Schuh betrüge/ was für eine Stärcke müste die Hand anwenden/ so wol die Lanze als den an besagtem Ende aufgehängten Capaunen zu halten?

Weil der Hebel vorhin schon durch die Krafft der 6. Pfunde zur Gleichwichtigkeit gebracht worden/ so ist weiter nichts übrig/ als daß man gewöhnlicher maßen aus der Natur des Hebels schliesse: Wie sich verhält HG (1. Schuh) gegen GK, (3. Schuh) also verhält sich das Gewicht K (3. ℔.) gegen den Kräfften in H (9. ℔.); also daß die haltende Hand/ über die vorigen Kräfften der 6. ℔/ welches den Hebel zur Gleichwichtigkeit zu bringen nöthig waren/ noch eine neunpfündige/ und also insgesamt eine 15. pfündige Krafft anwenden müste; und ist folglich die Schulter G (als auf welcher nicht allein das Gewicht der Lantze und des Capauns. sondern auch die gantze Stärcke der niederdruckenden Hand ruhet) würcklich mit 30. ℔. beladen.

VI. Fr. Könnte nicht diese Krafft der haltenden Hand/ welche wir bißher mit Stevino Stückweiß zusammen gebracht/ nach dem Grund der III. Fr. durch einen Schluß heraus gebracht werden?

Freylich/ wann man nemlich (1) den gemeinen Schwere-Punct zwischen E und K, nemlich L, sucht/ vermög des Schlusses/ wie sich verhält die Summ der beeden in E und K druckenden Gewichter (nemlich 15. lb.) gegen dem Gewicht in K allein/ (nemlich gegen 3. lb.) also verhält sich die gantze Weite EK (welche/ vermög des zum vorausgesetzten/ $2\frac{1}{2}$ Schuh oder 25. Zoll wäre) gegen dem kleinern Theil EL 5. Zoll oder $\frac{1}{2}$ Schuh. Wann nun dieser Schwere-Punct L gefunden/ (welcher nunmehr von der Unterlage 1. Schuh abstünde) so wäre HL ein neuer nichts-wägender oder zur Gleichwichtigkeit gebrachter Hebel/ und demnach (2) zu schliessen: wie sich verhält HG (1. Sch.) gegen GL, (1. Sch.) also verhält sich das gesamte in L druckende Gewicht/ (15. lb.) gegen der in H haltenden Krafft/ auch 15. lb. Man könnte auch umgewechselt die/ die Last D (Fig. LXIII.) bewegende oder haltende Kräfften/ welche wir in der III. Fr. auf eben diese Weise heraus gebracht/ besonders und Stückweiß heraus bringen/ nach der Vorschrifft der IV. und V. Frage; welches ich aber meinem fleißigen Leser selbst zu versuchen überlasse.

VII. Fr. Finden sich noch mehr dergleichen Exempel bey dem Stevino?

Ich will noch ein und das andere Exempel zur Erläuterung dieses Discurses von dem Hebel mit beyfügen. Erstlich dieses: Wann ein Knab mit einem Mann/ der fünffmal so starck/ ein 200 pfündiges Gewicht an einer 10 pfündigen Stange oder Hebel AB (Fig. LXV. n. 1.) tragen solte/ und man wolte wissen/ in welchen Puncten man die Stange auf eines jeden Schulter D und E auflegen müste/ daß ein jeder so viel an der Last zu tragen hätte/ als es die Verhältnüß ihrer beeder Kräfften erforderte; so gehet die Sache auf folgende Weise am bequemsten an: (1) Man sucht den Schwere-Punct der Stange C, und bildet sich ein/ als ob das Gewicht F daran hienge/ welches samt dem Gewicht der Stange 210. tb. betragen wird. (2) Trägt man von C in E 5. beliebige gleiche Theile/ und einen darvon zuruck von C in D; solcher Gestalt hat man in D den Punct oder Platz/ wo die Stange auf des Mannes/ und in E den Platz/ wo sie auf des Knabens Schulter muß geleget werden.

VIII. Fr. Hat man auch einen Beweiß dieses Verfahrens?

Weil ED, in Ansehung der beeden tragenden/ ein gleich-lauffender Hebel/ oder von der andern Gattung ist/ dessen Unterlagen in solcher Absicht die Schultern D und E sind/ wann man nach der Regel de Tri schliest/ wie sich verhält ED, die Weite der Kräfften des Knabens von der Unterlage

lage D, 6. Theil/ gegen CD, der Weite des Gewichts von der Unterlage/ 1. Theil; also verhält sich umgewechselt die Last der 210. ℔/ gegen die von dem Knaben anzuwendende Kräfften/ 35. ℔: desgleichen/ wie sich verhält DE, die Weite der männlichen Stärcke von der Unterlage E, 6. Theil/ gegen CE, der Weite des Gewichts von der Unterlage/ 5. Theil; also verhält sich die Last der 210. ℔/ gegen die von dem Mann erforderte Kräfften/ 175. ℔/ denen sie am Vermögen gleich sind. Dividirt man nun 175. durch 35/ so ist offenbar/ daß die Last/ welche der Mann tragen muß/ fünffmal so schwer sey/ als die Last des Knabens/ und demnach die Austheilung der sämtlichen Last recht nach der Verhältnüß der Kräfften seye gemacht worden/ W. Z. M. W.

IX. Fr. Wann aber eben dieses 200. pfündige Gewicht nicht eben gerad in dem Schwere-Punct des Hebels AB (Fig. LXV.) n. 2.) sondern anderswo in dem Punct G hienge?

Alsdann müste man vor allen wiederum den gemeinen Schwere-Punct H suchen/ wann man nemlich schliest/ wie sich verhält die Summ der Gewichter 210. ℔/ gegen der gantzen Weite GC, (z. E. 21. Zoll) also verhält sich das Gewicht F allein/ 200. ℔/ gegen der grössern Weite HC, 20. Zoll/ oder/ das Gewicht des Hebels in C, 10. ℔/ gegen der kleinern Weite GH, 1. Zoll. Darnach nimmt man eine beliebige Weite HD, und macht HE fünffmal so groß; so hat man wiederum die

Puncte D und E, deren jener auf des Mannes/ dieser auf des Knabens Schulter zu legen; und ist aus dieser Verhältnüß der Weiten HE und HD abermal klar/ daß der Mann in D fünff Theil an der Last trage/ der Knab aber nur einen.

X. Fr. Jetzt möchte ich auch das andere Exempel aus dem Stevino hören/ wie in der VII. Fr. versprochen ist worden.

Selbiges kommt da hinaus: Wann zwey Männer eine Leiter AB, (Fig. LXVI.) welche gegen dem einen End A ordentlich schwerer ist als gegen dem andern B, mit gleich-getheilter Last tragen sollen; so müste man vor allen ihren Schwer-Durchmesser CD suchen/ durch Abweichung auf einer Unterlage/ und die Puncte C und D (absonderlich/ wann sie offt hin und wieder zu tragen wäre/) mit etlichen Zeichen bemercken. Dann wann man hernach von C in E und F oder e und f gleich weit abstehende Puncte macht/ und bey solchen die Männer die Leiter anfassen läst/ so wird einer so viel tragen als der andere: Dann weil die Hände der Träger eine der andern statt einer Unterlage dienet; so verhält sich die gantze in C gleichsam hangende Last/ gegen die Kräfften in E, welche die halbe Last tragen/ wie FC gegen EF, und also auch anderer Seits. Solten aber die Träger also gestellet werden/ daß der eine doppelt so viel tragen müste/ als der andere; so müste die Weite CF doppelt so groß genommen werden/ als die Weite Ce, und müste der/ der doppelt so viel tragen solte/ die Leiter bey

dem Punct e anfassen/ der andere aber bey dem Punct F, wie in der VII. Fr. in einer andern Verhältnüß geschehen ist.

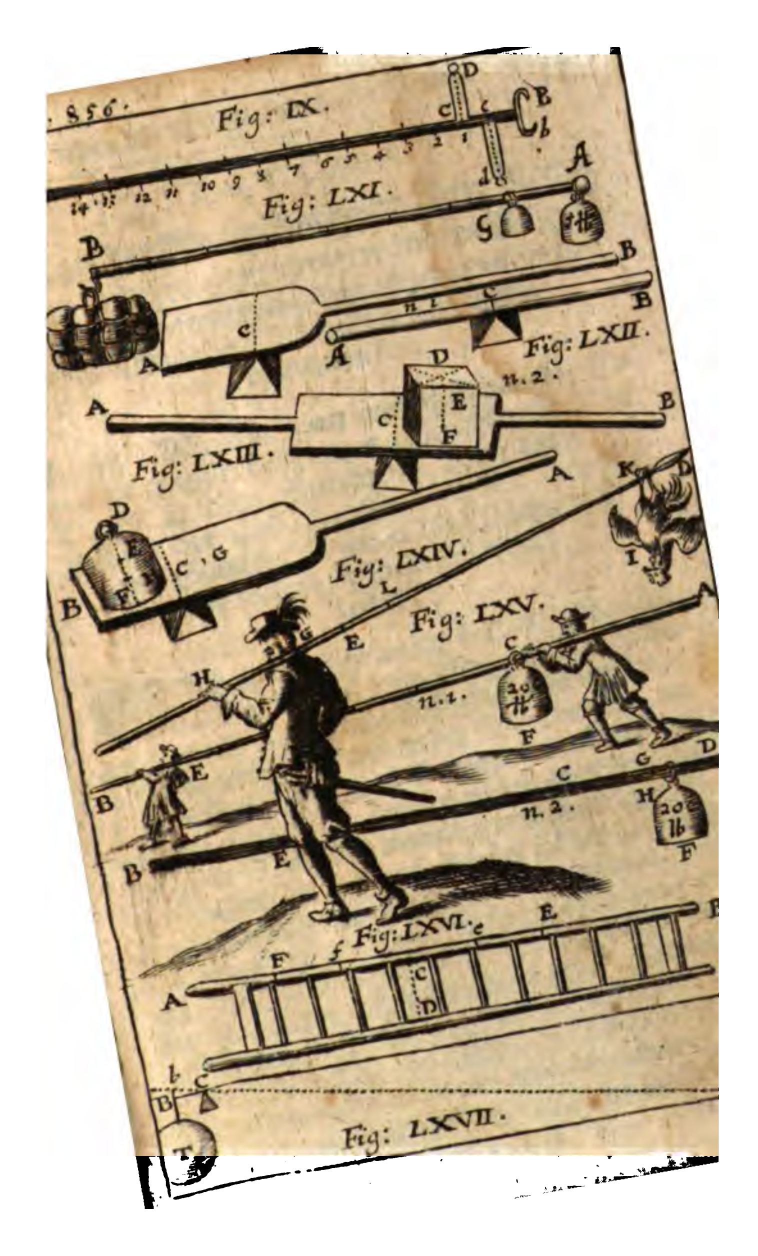
XI. Fr. Noch eins möchte ich fragen: Wann Archimedes die Erde aus ihrer Stelle mit einem Hebel hätte bringen wollen/ wie lang hätte dieser seyn müssen?

Weil man das Gewicht der Erd-Kugel/ wann sie anderst eines hat/ beyläuffig aus diesen Gründen überschlagen könnte: daß (1) ihr gantzer Umfang 5400. teutsche Meilen/ d. i. (4000. Geometrische Schritt oder 20000. Schuh auf eine Meile gerechnet) 108000000 Schuh/ und also ihr Durchmesser (nach der Regel des Archimedis, wie 22. gegen 7/ oder 314. gegen 100.) 34394904. Schuh habe. Daß (2) der Durchmesser mit dem Umkreiß multipliciret für die äussere Fläche der Erd-Kugel 3714649632000000. gevierdte Schuhe gebe: Daß (3) diese Fläche ferner mit $\frac{1}{6}$ des Durchmessers multiplicirt für die gantze Cörperl. Dicke der Erdkugel 21294169581045888000000 gewürffelte Schuhe ausmache: Daß endlich (4) ein gewürffelter Schuhe von Erde ungefehr einen Centner schwer/ und also die gantze Last der Erd-Kugel so viel Centnern gleich seye/ so viel sie gewürffelte Schuh habe rc. nemlich / nach einer runden Zahl/ wenigstens 21000 000 000 000 000 000 000 Centnern (welche Zahl leicht zu mercken ist/ wann man nur gedencket/ daß sie aus 21. und eben so viel zur Rechten vorgesetzten Zieffern oder Nullen be-

 stehet;)

stehet;) so wird alsbald offenbar seyn/ wann man setzt/ daß die Stärcke des Archimedis einem Centner gleich gewesen/ daß er einen Platz und Stand nach Wunsch gehabt/ daß er auch eine tüchtige und an gehörigen Ort stehende Unterlage gehabt/ also daß die Weite der Last von der Unterlage BC (Fig. LXVII.) nicht mehr als 1. Schuh ausgetragen hätte; daß alsdann der längere Arm des Hebels AC (sein eigen Gewicht unterdessen auf die Seite gesetzt) 21000 000 000 000 000 000 000 Schuhe/ d. i. (wann man durch 20000. dividirt) 1050 000 000 000 000 000 teutsche Meilen hätte lang seyn/ zu Aufhebung aber der Erd-Kugel von B in b nur um den tausendsten Theil eines Zolls/ das andere End des Hebels von A in a um 2100000 000 000 000000 Schuhe oder 105 000000 000 000. teutsche Meilen niedergedrucket werden müssen/ zu welchem Raum (wann Archimedes samt seiner Hand alle Stund eine Meile hätte zuruck legen können) eben so viel Stunden/ d. i. (durch 24. dividirt) 4375 000 000 000. Tage/ oder (ferner durch 365. dividirt) beynahe 12000 000 000. Jahre würden erfordert worden seyn. Und wann einer schon dem Hebel auch ein grosses Gewicht geben wolte/ dadurch seine Länge um ein gutes hätte kleiner seyn können; so würde doch auch in diesem Fall die Unmöglichkeit verblieben seyn.

Das


Fig: LX.
Fig: LXI.
Fig: LXII.
n. 2.
Fig: LXIII.
Fig: LXIV.
Fig: LXV.
n. 1.
20 lb
n. 2.
20 lb
Fig: LXVI.
Fig: LXVII.

Das V. Capitel.

Von der Welle des Speichen-Rads und anderer ihme anverwandten Rüstungen/ in so ferne deren Betrachtung zu mehrer Ubung und Gebrauch weitere Anleitung geben kan.

I. Fr. Wie kan man aus gegebenem Gewicht/ und bekannten Durchmesser der Welle in dem Speichen-Rad samt der Länge der Heb-Zapffen finden/ was für eine Stärcke/ so jenen die Waage halten könnte/ hierzu erfordert würde?

WAnn man wissen wolte/ wieviel an dem End D (Fig. XXVII.) des Waag-rechten Halbmessers AD anzulegende Stärcke/ zu einem vorgegebenen 600 pfündigen/ an der Welle des vorhandenen Speichen-Rads E hangenden/ Gewichts erfordert würde; so müste man vor allen den Umfang der Welle mit einem herumgewickelten Faden messen: Gesetzt nun es wäre solcher 31½ Zoll lang/ so würde nach der Regel des Archimed. (wie 22. gegen 7/ also verhält sich der Umkreiß 31½ gegen den Durchmesser) dieser wenigstens 10/ und der Halbmesser AE 5. Zoll lang seyn. Darnach müste man ferner die Länge des Heb-Zapffens biß zur Welle messen/ und solche zu dem Halbmesser der Welle nehmen/ damit man die gantze Länge AD, z. E. 26. Zoll bekäme. Hierauf müste man

 endlich

endlich schliessen: Wie sich verhält AD 26/ gegen AE 5/ also verhält sich umgewechselt das 600 pfündige Gewicht/ gegen der in D angelegten Stärcke/ ungefehr in runder Zahl 120. ℔.

II. Fr. Wie aber/ wann man vermittelst des Speichen-Rads nicht allein die Lasten halten/ sondern auch herauf ziehen solte?

Alsdann müste nicht nur bey der Waag-rechten Ergreiffung in D eine etwas grössere Stärcke/ als die erst-gefundene gebraucht werden; sondern sie müste auch in d oder D ꝛc. noch grösser seyn/ vermög dessen/ was in der V. Fr. des V. Cap. der I. Abtheil. von dem Kranich angemercket worden: daß man nemlich den längern Arm in dem Kranich allezeit nach der aus dem Stand des Bewegers aufgerichteten Bley-rechten Linie LA, oder in dem **Speichen-Rad/ Haspel und Zug**/ nach der von dem Ende des Heb-Zapffens *d* oder D auf den Waag-rechten Halbmesser herunter *gelassenen* Bley-rechten Linie zu schätzen/ und die Rechnung darnach anzustellen habe. Dann der Haspel und Zug sind von dem Speichen-Rad wesentlich nicht unterschieden/ sondern haben nur zufälliger Weiß in einem und dem andern etwas besonders; als daß man/ z. E. bey dem Zug verschiedene Beweger oder bewegende Kräfften/ von verschiedener Stärcke/ nicht nur an den beeden Enden der durchgeschobenen Querstange sondern auch darzwischen/ und also bald näher bald weiter von dem Mittel-Punct der Welle/ anbringen kan; inzwischen

wann

wann man aller dieser Kräfften ihr Vermögen/ einer jeden insonderheit/ nach denen in der I. Abtheil. vorgeschriebenen Regeln ausrechnet/ und hernach in eine Summ bringet/ so kommt die Last/ wie sonsten/ heraus/ welche sie durch ihre vereinigte Kräfften herauf ziehen können.

III. Fr. Wie könnte man aus der bekannten Last und zum voraus gesetzten bewegenden Krafft/ den Halb- oder Durchmesser des Speichen Rads/ oder anderer ihme anverwandten Rüstungen finden?

Wann z. E. der Archimedes allein/ die Erde aus ihrer Stelle/ vermittelst des Speichen-Rads/ zu bewegen/ wäre gemeynet gewesen/ so wäre (1) die in der XI. Fr. des vorhergeh. Cap. überschlagene Last der Erde 21 000 000 000 000 000 000 000 Centner; (2) Könnte man das Vermögen eines einigen Mannes höchstens auf einen Centner schätzen. Wolte man (3) den Umkreiß der Welle nur auf 6. Schuh und folglich den Durchmesser beynahe auf 2. (welche Dicke der Welle dannoch zu Ertragung einer so ungeheuren Last keines wegs zureichnen würde) anschlagen; so müste der Durchmesser des Speichen-Rads (wann man nemlich schliest/ wie sich die Kräfften 1. Centners verhalten gegen 21 000 000 000 000 000 000 000 Centner/ also verhält sich der Durchmesser der Welle in dem Speichen-Rad 2. Sch./ gegen den Durchmesser des Speichen-Rads selbst) 42000 000 000 000-000 000 000 000/ und der Umkreiß des Durch-

messers wenigstens dreymal so viel / nemli
126 000 000 000 000 000 000 000. Sch. seyn
welcher Umfang des Rads den Umfang der gan
tzen Erd-Kugel (welcher oben 108000000 Sch
gefunden worden) mehr als 1166666666666666
mal übertreffen würde; also daß das Unternehmen
des Archimedis vermittelst des Speichen-Rads/
Haspels oder Zugs (dann diese Rüst-Zeuge wollen
eben einen so grossen Durchmesser/ als das Spei-
chen-Rad haben) auf vielerley Weiß unmüglich
und vergebens würde gewesen seyn.

IV. Fr. Wäre nicht noch eine Hoffnung übrig/ solch kühn Unternehmen/ vermittelst der Winde/ welche in der VI. Fr. des XII. Cap. der I. Abtheil. beschrieben worden/ ins Werck zu stellen?

Anfänglich möchte es wol also das Ansehen ge-
winnen/ wann wir mit Stevino zum voraus setzen/
daß ein solcher Rüst-Zeug vorhanden seye/ wie er in
Fig. L. abgezeichnet zu sehen/ und in der VI. Fr.
des XI. Cap. der I. Abtheil. umständlich beschrie-
ben worden/ nur daß er hier 30. Wellen und so viel
Kamm-Räder und Triebe (wie dorten dreye) ha-
ben müste/ und zwar in einer solchen Verhältnüß/
daß ein jeder Trieb mit 10. Stäben / ein jedes
Rad aber mit 100. Kämmen im Umfang versehen
wäre (welcher Vorrath von Kamm-Rädern und
Trieben sich noch wol anschaffen zu lassen scheinet)
und also die/ die Hand-Hebe L M umtreibende
Kräfften/ (welche wir wiederum auf 1. Centner

an-

anschlagen wollen) bey einem jeden Rad zehenfältig vermehret würden; woraus folgen würde/ (wann man die Rechnung nach der an besagten Ort gebrauchten Manier anstellt) daß vermittelst 30. solcher Räder/ oder mit Hülff des vorbesagten Rüst-Zeugs/ eine Last von so viel Centnern könnte in die Höhe gehoben werden/ so viel ein 1 mit 30. vorgesetzten Zieffern ausdrucken kan/ nemlich 100 000 000 000 000 000 000 000 000 000. Dieses Gewicht aber würde die Last der Erde/ welche in der XI. Fr. des IV. Cap. der gegenwärtigen Abtheil. gleichfalls mit einer runden Zahl angezeiget worden/wenigstens 40000000 mal übertreffen. Scheinet derohalben fast kein Zweiffel mehr übrig zu seyn/ daß er wenigstens mit diesem Rüst-Zeug seines Wunsches hätte theilhafftig werden können.

V. Fr. Meynest du es in Ernst/ oder wilt du nur also schertzen?

Du magst es selber aus fernerer Ausführung dieser Sache beurtheilen. Setzen wir nun gleich/ es habe die Welle dieses Rüstzeugs S, so an das letzte Rad T befestiget (besiehe die L. Fig.) nicht mehr als 6. Sch. im Umkreiß/ (welches doch eine Dicke ist/ so gegen der übergrossen Last der Erde/ wie oben schon erinnert worden/gar keine Verhältnüß haben würde) also daß die an der Welle aufgehängte Erde/ nach einem Umlauff derselben/ auf 6. Schuh hoch aufgezogen würde; so würde man doch zu einem einigen Umlauff solcher Welle/ und folglich zu Erhöhung der Erde auf 6. Sch. unzehlich viel tausendmal tausend Jahre/ ja auch zur

Versetzung um den tausendsten Theil 1. Daumen breit/ noch sehr viel tausendmal tausend Jahr Zeit haben müssen.

VI. Fr. Du erzehlest mir unglaubliche Dinge.

Wann du auf nachfolgendes wilt Achtung geben/ so werden sie dir schon glaublich vorkommen: Weil die Hand-Hebe LM zehenmal muß herum gedrehet werden/ biß das erste Rad einmal herum komme/ und hundertmal biß das andere einmal/ und tausendmal biß das dritte einmal 2c. biß auf 30; so ist offenbar/ daß eben diese Hand-Hebe 1000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 mal müste herum gedrehet werden/ biß das letzte T samt der daran befestigten Welle einmal herum käme. Nun hat aber *Stevinus* aus der Erfahrung bemercket/ daß einer die Hand-Hebe in einer Stund ungefehr 4000 mal könne herum drehen/ welche wir zum Uberfluß 10000. setzen wollen/ folglich auf einen Tag oder 24. Stunden 240000/ und auf 365. Tag oder 1. Jahr 87600000: Dieses nun gesetzt / würde folgen / daß man zu solcher Verrichtung 100 000 000 000 000 000 000 000 000. Stunden (nemlich vier Zieffern von der obigen Zahl abgeschnitten) oder (diese Zahl durch 24. dividirt) mehr als 4000 000 000 000 000 000 000 000 Tage; oder (ferner durch 365. dividirt) mehr als 10000 000 000 000 000 000 000. Jahre Zeit haben müste/ biß die Erde auf 6. Schuh hoch aufgezogen würde. Und weil ferner 1. Schuh 10. Zoll und also 6. Schuh 60. Zoll haben/ so darff man

mit

nur die erst heraus gekommene Zahl weiter mit 60000. dividiren: so werden nichts desto weniger vielmehr als 100 000 000 000 000 000. Jahre heraus kommen/ die Erde nur um den tausendsten Theil eines Daumens breit zu erheben: womit dann das verwegene Versprechen des Archimedis auch in diesem Fall klar an Tag liegt.

VII. Fr. Allein wir wollen wiederum auf mögliche Sachen gedencken/ und einen/ dem vorigen ähnlicher/ aber nicht über menschliches Vermögen steigenden Fall vor die Hand nehmen.

Wir wollen sehen/ was wir zu Erhebung einer Last von 10000. Centnern durch eine 50. pfündige oder einem halben Centner gleiche Krafft für einen tüchtigen Rüst-Zeug aus Kamm-Rädern erfinden können. Gleichwie nun in diesem Fall die bewegende Krafft gegen der Last sich verhält wie 1. gegen 20000/ also muß im Gegentheil ein einiger Umlauff der Welle/ an welcher die gantze Last soll herbey gezogen werden/ gegen alle Umdrehungen der Hand-Hebe LM, Vermög der I. Fr. des X. Cap. der I. Abtheilung/ eben diese Verhältnüß haben. Ist derohalben die Frag/ was und wieviel Räder eine Winde/ welche die besagte Würckung thun solte/ haben müste/ wann man noch darzu eine gewisse Länge der Hand-Hebe LM (Fig. L.) z. E. 1. Sch. oder 12. gemeine Zoll/ oder für eine einige Umdrehung derselben ungefehr 76. Zoll gäbe oder erwehlte; für den Umkreiß der Welle aber (welche hier sehr starck seyn müste) 10. Schuh oder 120.

Zoll zum voraus setzte? Erstlich ist gewiß/ daß Vermög des besagten / zu einem Umlauff der Welle/ das ist zu 120. Zollen/ die bewegende Krafft einen Raum von 2400000. Zollen würde durchlauffen haben (dann wie sich die bewegende Krafft (1) verhält gegen der zu bewegenden Last/ (20000) also verhält sich 1 Umlauff der Welle (120) gegen dem Raum/ welchen die bewegende Krafft durchzulauffen hat 2400000) welche durch 76. Zoll/ d.i. eine einige Umdrehung der Hand-Hebe/ dividirt beynahe 31590 Umdrehungen der Hand-Hebe/ oder aufs höchste in runder Zahl 40000/ geben würden. Wann derowegen das gröste Rad T. welches an die Welle S befestiget/ 100 Kämme hätte/ und der Trieb des vorhergehenden Rads 25; so müste dieser Trieb mit seinem Rad (für welches wir/ gleichwie auch für alle die vorhergehenden nicht mehr als 50. Kämme/ für einen jeden der vorhergehenden Triebe aber/ 5. Stäbe ansetzen wollen) viermal herum gedrehet werden/ biß die Welle S einmal herum lieffe; das dritte aber in ruckgängiger Ordnung/ Vermög dessen/ was allererst zum voraus gesetzt worden/ viertzigmal; das vierdte vierhundertmal; das fünffte viertausendmal; endlich die Hand-Hebe LM mit ihrem daran befestigten Trieb/ viertzig tausendmal: Und also wäre gleichsam durch eine Grund-forschende Spur (ἀνάλυσιν) gefunden/ daß eine Zusammenfügung fünff solcher Kamm-Räder die begehrte Würckung thun würde; welches dann hernach durch die zuruckgängige vom Grund-auffsteigende Spur (σύνθεσιν) wann man die Rechnung nach der VII.

Fr. des VI. Cap. der I. Abtheil. anstellet/ die S
che ferner zum Uberfluß bekräfftigen/ ja auch w
sen würde/ daß dieser Rüst-Zeug zu Erhebu
mehr als 10000. Centner sich würde gebrauch
lassen.

VIII. Fr. Wieviel Zeit aber würde zu vielen Umdrehungen der Hand-Hebe erfordert werden?

Sie würde sich höchstens auf 10. Stunden l
lauffen; Dann weil nach Stevini allbereit in d
VI. Fr. angemerckter Erfahrung ohngefehr 400
solcher Umdrehungen der Hand-Hebe in ein
Stunde können verrichtet werden; so können
40000. in 10. Stunden ablauffen; die Welle
gienge unterdessen einmal herum/ und die Last wi
de auf 10. Schuh erhoben/ folglich in einer Stu
auf 1. Schuh.

Das VI. Capitel.

Wie die Kräfften der Kloben zu nützlichen Gebrauch anzuwenden.

I. Fr. Sind dann die Kloben so nützli und nöthig?

Wiewol diese Frage mehr auf das blosse D
cken als auf die Ubung zielet; so will ich
doch kürtzlich beantworten: Ob man sich schon d
Haspels/ Zugs und Speichen-Rads am beque
sten bedienet/ zumal wann eine Last hoch soll hin
gezogen werden/ indeme man solche nicht einmal
die

dieselbige hohe Oerter / mit grossem Verlust der Zeit und Unkosten / hinauf bringen / sondern nur unten auf dem Boden stehen lassen darff; so scheinet nichts destoweniger der Gebrauch der Kloben an statt des Speichen-Rads und anderer dergleichen Rüst-Zeuge / gar vernünfftig eingeführet zu seyn; dieweil sie mit wenigerm Geräth und Unkosten eben so viel ausrichten / und ihnen nicht leicht ein Ort zu eng / wie den andern / seyn kan.

II. Fr. Aber wieder zu ihrem Gebrauch zu kehren / wie kan man aus den gegebenen Kräfften und der bekannten aufzuhebenden Last finden / wieviel Rollen in einen einfachen Kloben miteinander zu verbinden / wann er die verlangte Würckung haben soll?

Gleichwie man aus den gegebenen ziehenden Kräfften / (z. E. 75. lb.) und der bekannten Zusammensetzung des Klobens / (z. E. insgesamt 6. Rollen / drey oben und drey unten) folglich auch aus der Anzahl der um die drey untern herum geschlungenen Seile / gleichfalls sechs an der Zahl / findet / daß sich eine Last von $4\frac{1}{2}$ Centner damit aufziehen lasse: Also / wann aus den bekannten bewegenden Kräfften / (z. E. nur 40. lb.) und der aufzuhebenden Last (z. E. 8. Cent.) die Verbindung des Klobens zu finden ist; so dividirt man die Zahl der aufzuhebenden Last / 800. lb / durch die Zahl der Kräfften / nemlich durch 40. lb; so wird die Anzahl der Seile oder deren zu der Verbindung erforderten Rollen heraus kommen / insgesamt an der Zahl / oben nemlich 10 / und eben so viel unten.

III. Fr.

III. Fr. Wie aber wann man aus der gegebenen Last (1000. Pf.) und bekannten Verbindung der Rollen oder Seile (nicht mehr als 4. an der Zahl) finden sollte / was für Kräfften darzu erfordert würden?

Alsdann müste man das gegebene Gewicht (1000. ℔.) durch die Zahl der Rollen oder Seile (4) dividiren / so werden vor die erforderte Kräfften 250. ℔ heraus kommen / dergestalt / daß / wann man keine andere Beweger bey der Hand hätte / als nur schwache Jünglinge / deren einer ungefehr 50. ℔ unmittelbar heben könnte / deren 5. zu dieser Verrichtung / d. i. zu dem äussersten Seil müsten gebraucht werden.

IV. Fr. Ich höre aber / wann man etliche dergleichen Verbindungen zusammen kuppelt / daß alsdann gar geringe Kräfften einen sehr vermehrten Nachdruck bekommen / und grosse Würckungen thun können?

Du hast recht gehöret: und gehet dieses gar wohl in demjenigen Fall an / in welchem zu einer einfachen Verbindung eine grosse Anzahl Rollen (z. E. in der II. Fr. des gegenwärtigen Cap. 10. unten / und eben so viel oben) erfordert würde; allwo man eben diese Würckung zu wegen bringen kan / vermittelst zweyer zusammen gekuppelter Kloben / wann sie nur zwey Rollen unten und oben so viel oben haben. Dann wann z. E. das an dem Haacken D.

des ersten Klobens ABCD, angehängte Gewicht F (Fig. LXVIII.) 800. ℔. schwer wäre/ das Zieh-Seil aber an dem Haacken der untern Rolle B angeknüpfft/ von dannen um die obere Rolle A, und ferner um die untere B, weiter um die obere C und um die untere D herumgeschlungen/ und bey E mit der Hand ergriffen und mit einer 40. pfündigen Krafft daran gezogen würde; so erhellet/ daß/ wegen der 5. Seile/ an welchen die Last F aufgehänget ist/ fünffmal 40/ d.i. nur 200. ℔. von der Last der 800. ℔/ noch nicht aber die gantze Last/ als welche 4mal 200. ℔. beträgt / könnten herauf gezogen werden. Derohalben muß man einen andern Kloben von 4. Seilern A B C D/ mit dem vorigen also verkuppeln/ daß das letzte Seil DE von dem ersten Kloben/ an den Haacken D des andern Klobens (und zwar/ um besserer Bequemlichkeit willen/ um eine daselbst fest angemachte aber in den Kreiß umher geläuffige Rolle) angeknüpfft werde; das Zieh-Seil aber knüpfft man an den Haacken der obern Rolle A an/ schlingt es von dannen um die untere B/ ferner um die obere A/ darnach wieder um die untere D / und endlich um die höchste C, so oben an etwas befestiget ist/ herum/ ergreifft es bey E mit der Hand/ und fängt mit der vorigen 40 pfündigen Krafft anzuziehen; wodurch an statt der vorigen 200. ℔. in dem ersten Kloben / durch diesen neuen Zusatz der 4. Seile/ die Würckung vierfach vermehret / und solcher Gestalt die gantze Last der 800. ℔. kan aufgezogen werden.

V. Fr. Wie aber wann man zu dreyen also zusammen gekuppelten Kloben / wie der erst-beschriebene A B C D war/ und der gegebenen bewegenden Krafft von 40. Pf./ finden solte/ was sich für eine Last F, durch die gegebenen Kräfften aufziehen liesse?

Aus vorhergehendem ist gewiß/ daß vermittelst des ersten Klobens ABCD (Fig. LXIX.) die besagte in E angelegte Krafft ein fünffmal so schweres Gewicht/ d. i. 250. ℔. aufheben könne; durch Zusammenkuppelung aber des andern A B C D mit dem ersten in D/ fünffmal 250. d. i. 1250. herauf ziehen werde/ wann sie in E angelegt wird; endlich durch Zusammenkuppelung des dritten a b c d mit dem andern in d, wiederum/ wann sie bey e ziehet/ fünffmal so viel als vorhin ausrichten/ d. i. 6250. ℔. herbey ziehen werde.

VI. Fr. Wann aber einer jetzt umgewendet aus dem gegebenen Gewicht 6250. Pf./ wie auch gegebener Zusammenkuppelung dreyer Kloben/ wissen wolte/ was für Kräfften zu dem gegebenen Gewicht erfordert würden?

Es sind diese eben so leicht zu finden/ wann man das Gewicht durch die Zahl dividirt/ welche dessen Verhältnüß gegen die Kräfften anzeigt/ so bey dem ersten Kloben darzu erfordert worden/ allhier nemlich durch 5/ als die Anzahl der Seile in dem ersten Kloben; und den Quotienten 1250. wieder durch

die Anzahl der Seile in dem andern Kloben / nemlich hier wiederum durch 5; endlich den neuen Quotienten 250/ durch die Anzahl der Seile in dem dritten Kloben/ welche abermal 5. ist; Dann der solcher Gestalt herauskommende letzte Quotient 50. ℔/ zeigt an/ wieviel Kräfften dem gegebenen Gewicht gleich-vermögend/ auch solches/ nach einem wenigen Zusatz/ aufzuheben, und von der Stelle zu bringen/ genug seyen.

VII. Fr. Wann man aber endlich auch aus dem gegebenen herauf zu ziehenden Gewicht/ und bekannten bewegenden Kräfften/ finden solte/ was und wieviel Kloben man zusammen kuppeln müste?

Zu diesem Fall haben wir schon ein Exempel und Prob-Stück in der IV. Fr. des gegenwärtigen Cap. gehabt. Doch will ich noch dieses anders darzu thun/ wann z.E. zu eben dieser Last der 6250. ℔/ 50. ℔. der bewegenden Krafft gegeben sind. Es lassen sich aber allerhand Zusammenkuppelungen/ von Verbindung bald mehrer bald wenigerer Rollen/ welche zu Erhebung der Last genug Nachdrucks haben/ durch folgenden Weg finden; ich theile nemlich die Zahl der gegebenen Last durch eine einfache Zahl/ in welcher jene entweder gerad aufgehe (wie in obigem Exempel in 5.) oder doch beynahe/ wie in 7. in gegenwärtigem/ in welchem ich 893. für den Quotienten heraus bringe/ und daraus schliesse/ daß in dem ersten Kloben sechs Rollen A B C D E F (Fig. LXX.) können zusammen verbunden/

bunden/ und das Ende des Seils an den Haacken der untern innersten Rolle B müsse angeknüpffet/ hernach um die Rollen ABC ꝛc. ordentlich herum geschlungen werden/ damit die drey untern Rollen/ BCF, zusamt dem daran hangenden Gewicht/ an einem siebenfachen Seil hangen/ und also eine siebenfache Vermehrung der Kräfften zu wege gebracht werde. Darnach weil ich sehe/ daß der gefundene Quotient 893. sich ferner durch 6. dividiren lasse/ und zum neuen Quotienten beynahe 150. heraus komme/ so weiß ich wieder/ daß der andere Klobe auch 6. Rollen 𝔄𝔅ℭ𝔇 ꝛc. haben/ das Ende des Ziehseils aber an den Haacken der innersten obern Rolle 𝔄 angeknüpffet werden müsse/ damit die untern nur an 6. Seilern hangen bleiben. Endlich/ dieweil offenbar ist/ daß dieser andere Quotient 150/ wenn er durch die Zahl der gegebenen Kräfften dividirt wird/ gerad 3. zum Quotienten gibt; so sehe ich klar/ daß ich weiter keinen Kloben vonnöthen habe/ als nur einen/ an welchem die untere Rolle an 3. Seilern hange.

VIII. Fr. Aber wie kan man diesen an bequemsten einrichten?

Man nimmt zwey Rollen/ und verbindet sie also miteinander/ daß das Ende des Ziehseils wiederum unten an den Haacken b geknüpffet/ von dannen über die obere Rolle a und hernach unten um b herum geschlungen werde/ damit das Seil von der bewegenden Krafft bey C könne ergriffen werden. In dieser Verbindung muß die obere Rolle a beweglich seyn/ die untere aber in f fest angemacht

werden und unbeweglich bleiben: gleichwie im Gegentheil in den vorigen die obern fest und die untern unbeweglich waren 2c. Dann wann alles gebührender maßen also eingerichtet/ und die Rechnung zuruck nach der vom Grund- auffsteigenden Spur (ἀνάλυσις) angestellet worden/ so wird man finden/ daß die in C (oder um besserer Bequemlichkeit willen in e durch Verlängerung und Umschlingung des Seils über eine andere Rolle d, es seye gleich ausser oder innerhalb dem dritten Kloben) angelegte Krafft der 50. ℔/ vermittelst dieses Klobens/ der nun in Grund- auffsteigender Spur der erste wäre/ 150. ℔. gleich seye; vermittelst des andern sechsmal so viel/ nemlich 900. ℔; und endlich vermittelst des dritten und entlegensten ferner siebenmal so viel/ nemlich 6300. ℔. in Gleichwichtigkeit zu halten vermöge/ folglich die gegebene Last der 6250. ℔. aufzuheben einen mercklichen Nachdruck habe.

IX. Fr. Kan diese Verkuppelung der Kloben im Waag-rechten Fortziehen eben so gut als im Bley-rechten Aufziehen der Lasten gebrauchet werden?

Warum nicht? und zwar noch darzu leichter und bequemer. Ein Prob-Stück dessen/ die verrenckte Glieder damit wieder einzurichten/ hat uns ein zu Pariß im Jahr 1682. heraus gegebener Discurs eines Wund-Artztes/ dessen in Act. Lips. des folgenden Jahrs im Monat Januario ein Auszug zu finden/ gezeiget. Die Ursach aber/ warum

sie

sie sich hier bequemer brauchen lassen/ ist vornem- lich diese/ dieweil z. E. in dem andern Kloben des vorigen Exempels die Weite der Rollen AB sieben mal so groß seyn müste/ als die Weite AB in dem ersten/ (wann anderst das Gewicht F zu einer/ die- ser Weite des ersten gleichen/ Höhe solte aufgezo- gen werden) und ferner die Weite der Rollen a und b sechsmal so groß/ als die vorige AB; wie- wol diese Verhältnüß der Weiten in gegenwärti- ger Figur wegen Enge des Raums so genau nicht beobachtet worden/ soll aber in der folgenden letz- ten desto besser beobachtet werden.

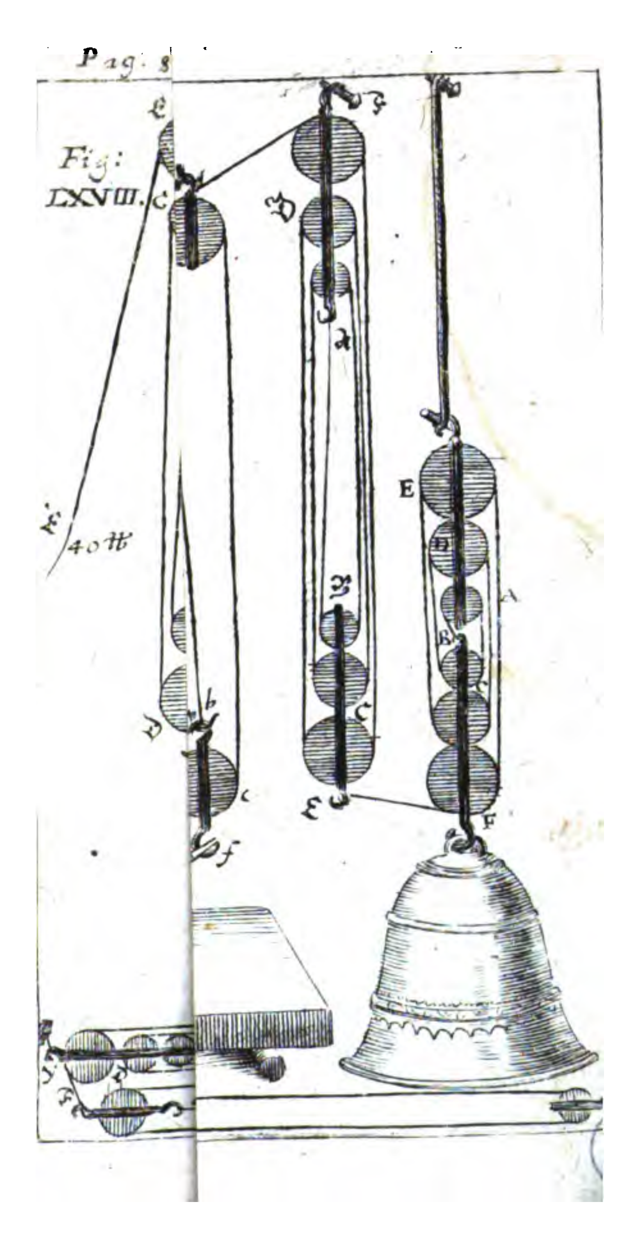
X. Fr. Was ist die Ursach solcher Verlänge- rung der Weiten in Zusammenkuppe- lung der Kloben?

Dieweil sich die Weite des andern Klobens ge- gen der Weite des ersten verhält/ wie sich umge- wechselt die zu bewegende Last/ (welche allhier der erste Klobe B samt dem daran hangenden Gewicht F ist) verhält gegen den bewegenden Kräfften: (welche hier in dem Kloben B sind:) Wann man derohalben die Weite des ersten z. E. auf 3. Sch. ansetzet/ so muß die Weite des andern nothwendig 21. Schuhe haben/ d. i. siebenmal grösser seyn/ gleichwie das Gewicht F siebenmal grösser ist als die Krafft in dem andern Kloben: deßgleichen/ weil der dritte Klobe a den vorhergehenden B/ samt dem Gewicht F, welches mittelbar daran hangt/ ziehet oder beweget; so muß ein jedes von dessen 6. Seilern/ wie der Klobe B/ um 21. Schuh/ d. i. alle 6. Seile insgesamt um 126. Schuh zusammen ge-

zogen/ und dennoch eben eine solche Weite zwischen a und b in dem dritten Kloben gelassen werden. Wer wolte derowegen zweiffeln/ daß eine so grosse Ausdehnung der der Rollen in den Kloben sich auf der Ebene nicht leichter/ als in aufrechter Höhe ins Werck richten lasse.

XI. Fr. Erkläre mir die gantze Sache noch etwas deutlicher/ und zwar mit einem Exempel des Waag-rechten Ziehens.

Gesetzt/ es seye wiederum eine Last/ wie zuvor/ von 6250. ℔/ (in Fig. LXX.) und nach der Grund-forschenden Spur der VII. Fr. zu deren Bewegung wiederum eben eine solche Verkuppelung der Kloben gefunden worden/ auch die Verhältnüß ihrer Weiten dergestalt eingerichtet/ daß/ wann die Weite der samt dem Gewicht beweglichen Rolle B/ von der unbeweglichen und an den Pflocken X befestigten A, 3. Schuh ist/ die Weite der beweglichen Rolle A/ von der an den Pflocken Y befestigten B/ in dem andern Kloben/ 21. Schuh; und in dem dritten Kloben die Weite zwischen der hier unbeweglichen und an den Pflocken gebundenen Rolle b, und der beweglichen a 126. Schuh seye/ so wird sich solcher Gestalt finden/ daß/ biß die bewegliche Rolle a, 126. Schuh weit zur unbeweglichen b gekommen/ innerhalb eben dieser Zeit die bewegliche Rolle A 21. Schuh weit biß zur unbeweglichen B/ und die bewegliche B samt dem daran hangenden Gewicht F, zur unbeweglichen A kommen werde. Woraus ferner ungezwungen fliesset/ weil


Fig:
LXVIII.
40 ℔
E
H
A
B
F
C
b
c
f

in jedes der 7. Seile des ersten Klobens um
d. i. das gantze aneinander hangende Seil F u
siebenmal 3/ d. i. um 21.) Schuh muß verkür
und herbey gezogen werden / biß die Rolle B
Schuh weit zu A komme; deßgleichen das sec
ache Seil f in dem andern Kloben sechsmal 2
oder 126. Schuh/ ehe A zu B 21. Schuh weit
lange; und endlich das dreyfache Seil c des di
ten Klobens/ dreymal 126. oder 378. Schu
was für ein langes/ und in fernerer Zusamm
kuppelung der Kloben gar nicht mehr zu beko
mendes Seil darzu gehöre.

XII. Fr. Also würde der Archimedes, w ich glaube/ auch wol hier vergebene Arb gethan haben/ wann er die Erde mit d sem Rüst-Zeug hätte von der Stelle bewegen wollen?

Du urtheilest wohl/ und würde diese unüb windliche Schwärigkeit im Weg gestanden se nicht nur allein/ wann ers mit einer Verbindu der Rollen in einem einigen Kloben ausricht sondern auch wann er der Kloben viel hätte zusa men kuppeln wollen. Dann weil das Gewi der Erde/ in runder Zahl/ wenigstens 21000 00 000 000 000 000 000. Centner schwer ist/ verm dessen/ was in der letzten Frag des IV. Cap. die II. Abtheil. gemeldet worden/ so würde eine Kr eines Centners nicht anderst als durch einen K ben/ der eben so viel Rollen und Seile hätte/ che Last haben bewegen können/ vermög der II. dieses Cap. dergleichen Anzahl Rollen man in

hundert Jahren weder machen/ noch auch in ein Kloben zusammen hätte verbinden können; Un- weilen/ die Erde nur um den tausendsten Theil ei- nes Zolls von ihrer Stelle zu bewegen/ ein jed von diesen 21000 000 000 000 000 000 000 Sei- lern um einem solchen tausendsten Theil hätte müs- sen verkürtzet werden/ so hätte nur allein dasjenig Seil/ so der ziehende hätte zu sich ziehen müssen 21000 000 000 000 000 000. Zoll/ oder 2100 000 000 000 000 000. Schuh lang seyn müssen; dergleichen Seil nicht allein nimmermehr zu be- kommen ist/ sondern es würde auch nur zum Herbeyziehen viel hundert tausend Jahr erfor- dert haben.

XIII. Fr. Wie aber wann wir setzen/ der Archimedes hätte der Kloben viel zusam- men kuppeln wollen?

Wolan/ gesetzt es hätte ein jeder zehen Rollen und darnach auch so viel Seile haben sollen; so würde solcher Gestalt allezeit der nechst-folgende Klobe das Vermögen des vorhergehenden zehen- fach vermehret haben/ und hätte also die Krafft 1. Centners/ vermittelst des andern 100/ des dritten 1000/ und so fort an/ bewegen können; Zur Be- wegung aber der gantzen Erden-Last hätten wenig- stens 21. solcher Kloben müssen verfertiget und zu- sammen gekuppelt werden/ welches eine Zahl ist/ so/ dem Ansehen nach/ sich noch leicht anschaffen liesse. Allein/ wann man auf das/ was in der VI. VII. VIII. absonderlich aber X. und XI. Fr. dieses Cap. angeführet worden/ Acht geben will/

so

so wird sich äussern (1) daß in Zusammenkuppelung dieser 21. Kloben die Weite der Rollen / oder der Raum zwischen denen gegeneinander überstehenden innersten Rollen einer jedweden Verbindung / zehnmal so groß seyn müste / als der Raum zwischen den Rollen des vorhergehenden Klobens / und dennoch / wann die Erde nur um $\frac{1}{1000}$ eines Zolls von der Stelle solte beweget werden / und also die zwey innersten Rollen des ersten Klobens nicht weiter als um eben so viel voneinander stehen dörfften / in dem andern Kloben zwischen den beeden innersten Rollen schon ein Raum wenigstens von $\frac{10}{1000}$ / in dem driten $\frac{100}{1000}$ / in dem vierdten $\frac{1000}{1000}$ oder von 1. Zoll / in dem fünfften von 10. Zoll oder 1. Sch. in dem sechsten von 10. Sch. oder 1. Ruthe / in dem siebenden von 100. Sch. oder 10. Ruthen rc. bleiben müste / biß endlich (nachdeme die Weite durch die übrigen 14. Rollen immer um eine Zieffer angewachsen) in dem ein und zwantzigsten Kloben / ein Raum von 10 000 000 000 000 000 Schuhen heraus kommen wäre: welche Weite den gantzen Umkreiß der Erde mehr als 90 000 000 mal übertreffen würde; und hätte also solcher Gestalt der Archimedes nicht nur einen Ort / wo er seinen Fuß möchte hinsetzen / sondern auch eine unermeßlich grosse Ebene / auf welcher er seine Kloben füglich hätte zusammen kuppeln können / bezehren müssen.

XIV. Fe-

XIV. Fr. Wer weiß ob es nicht auch an d Zeit/ gleichwie an Raum gemangelt hätte?

Du muthmassest nicht übel: Dann gesetzt hätte eine so raumliche Ebene gehabt / so wür doch (2) nur allein zu den zehen Seilern des letz Klobens ein zehenmal so langes Seil/ als jene u ermeßliche Weite / d. i. ein auf unzehliche Art unmöglich anzuschaffendes Seil darzu erforde worden seyn; und (3) hätte Archimedes no darzu/ um das Seil dieses letzten Klobens um di Rollen gebührend herum zu schlingen/ einen We von 500000 000000. teutschen Meilen 10 ma durchlauffen müssen; und wann endlich alles nac Wunsch wäre fertig worden/ so hätte man (4) allmähliger Herbeyziehung dieses letzten 10000 000 000 000 000. Sch. langen Seils (gesetzt auc es hätte einer in 1. Stund ein 10000. Sch. lang Stück Seil herbey ziehen können) 1000 000 00 000. Stunden/ d. i. (durch 24. dividirt) wenig stens 41666666666. Tage / d. i. vielmehr al 100 000 000. Jahre/ d. i. wenigstens 1000 000 Jahrhundert Zeit haben müssen; biß nemlich di Last der Erde nur um den tausendsten Theil eine Zolls hätte können herbey gezogen werden.

XV. Fr. Was ist dann endlich von jene ruhmredigen Versprechen Archimedis zu halten?

Entweder/ daß es ein unverschämtes ruhmredi ges/ ja allerdings falsches und unmögliches Vor

geben

geben gewesen wäre/ wann er geglaubt hätte/ er könte das/ was er versprochen/ auch nur in dem Fall/ da es so weit hätte kommen sollen/ daß man ihm einen bequemen Stand ausser der Erde hätte geben können/ ins Werck richten; (welches jedoch von einem so klugen und vernünfftigen Mann nicht leicht zu glauben;) Oder daß er/ die Vortrefflichkeit der Hebe-Kunst anzuzeigen/ habe wollen zu verstehen geben/ es könne keine so grosse Last erdacht werden/ für welche man nicht auch verschiedene Rüstungen aussinneu könne/ welche jene/ wenigstens dem vernünfftigen Beweiß nach/ von der Stelle zu bewegen Vermögens genug hätten; ungeachtet hernach aus Mangel der Materie/ des Raums/ der Zeit/ und anderer Hindernüssen wegen/ die würckliche Ausübung nicht erfolgen kan; oder/ daß er endlich mit dieser bedingten Bejahung den König Hieron habe aufziehen wollen/ dieweilein/ gleichwie er wuste/ daß ihme dieses/ was er gesagt/ zu leisten unmüglich wäre; also war er auch versichert genug/ daß ihme Hieron die zum voraus gesetzte Bedingung/ nemlich einen Platz zu einem Stand ausser der Erden/ eben so unmüglich verschaffen kunte.

Unterdessen sey dem allein Allmächtigen GOTT ewig Lob und Preiß/ immer und ewiglich.

Zugab zur Civil-Bau-Kunst und Mechanic.

Dieweil ich von denen Meistern und Scriben-ten der Civil-Bau-Kunst in der Vorberei-tung/ und absonderlich im III. Cap. derselben wei-läufftig gehandelt/ so habe ich hier nichts anders zu erinnern/ als daß/ wann auch aus dieser Kunst in denen höhern Classen der Schulen und Gymnasiis etwas solte gelehret werden/ man nur die schlechte-sten und leichtesten Regeln/ von der Stärcke/ Be-quemlichkeit und Zierde der Gebäude/ und aus der letzten Abtheilung/von Erkennung und Unterschied der fünff Ordnungen/ aus Goldmanns/ oder an-derer ihren Zeichnungen/ nur überhaupts etwas weniges mit anführen könte; darvon die Wahl ei-nem klugen Lehrmeister und Inspector zu überlassen wäre.

Von denen/ deren in engerem Verstand also ge-nannte Mechanische Schrifften wir haben/ (dann insgemein heist man auch Mechanische Schrifften alle diejenige/ in welchen von Kriegs-Rüstungen/ Wasser-Künsten/ Uhr-Wercken/ und dergleichen andern Sachen etwas befindlich/ so aber allhier in keine Betrachtung gezogen werden) ist unstreitig der alleraͤlteste der Aristoteles/über dessen Mecha-nica, von denen neueren *Leonicus Thomæus* im Jahr

1524.

1524. und *Henricus Monantholius* Ao. 1599. Auslegungen geschrieben; Jedoch gedencken die alten Scribenten/ so nach dem Aristotele auffkommen/ als *Archimedes, Athenæus, Hero, Pappus,* und andere/ nichts von diesem Buch; ungeachtet *Archimedes,* welcher in würcklicher Ausübung der Mechanic Wunder-Dinge gethan/ unter seinen Wercken zwey Bücher hinterlassen/ von der ebenen Flächen Gleichwichtigkeit/ und ihren Schwere-Puncten; von *Herone Alexandrino* aber allerhand Mechanica, Automatica, Pneumatica ꝛc. vorhanden sind. In diesen zweyen letzten Jahrhunderten sind absonderlich berühmt worden *Petrus Nonius*, welcher unter andern Ao. 1542. die Mechanic des Aristotelis/ von Bewegung der Schiffe durch die Ruder/ subtil erkläret/ und mit Figuren erläutert hat: *Guido Ubaldus* Marchio aus dem berühmten Geschlecht de Monte, hat ein sehr gelehrtes Buch von Mechanicis heraus gegeben: *Maximus Mersennus* publicirte Ao. 1644. zu Pariß einen Tractatum Mechanicum theoricum und practicum; er schrieb auch ein Buch de Phænomenis Mechanicis, in welchem von dem Hebel/ von der Welle des Speichenrads/ von dem Kloben und sogenannten Polyspastis ꝛc. zu finden. Unter denen allerneuersten Schrifften sind des *Pauli Casati*, eines Jesuiten/ octo libri Mechanicorum, so zu Lion heraus gekommen/ denen Liebhabern dieser Künste vor andern zu recommendiren. Im übrigen hat man aus diesen/ was ich in diesem kurtzen Mechanis. Begriff gelehret/ nur das allerwenigste und einfältigste in den Classen der Schulen vorzutragen/ und zu erklären; Ja es wäre besser/ wann man nur die lautere Mathesin, die

Rechen-

Rechen-Kunst/ nemlich samt der Algebra und Meß-Kunst/ i Schulen und Gymnasien übete/ als deren Classen sie ins gesam und insonderheit/ überflüssige Materie an die Hand geben ꝛc den; Die übrigen Theile aber der angebrachten Matheseos, ꝛc che bißher ausgeführet worden/ (dann was aus der Astronom und absonderlich der Sphærie, deßgleichen von dem Gebr der Welt Kugeln/ in denen Classen der Schulen könne oder gelehret werden/ wird in dem andern Theil der Einleit un die Jugend zur Mathesin gleichfalls erinnert werden) auf Academien und Universitäten verspahrete/ ꝛc.

Ausser obig-besagten werden auch folgende/ sowol in wei rem als engerem Verstand also benamsete Mechanische Schrif ten/ zu fernerer Nachricht hiemit angesetzet/ und Spar in La nischer Sprach: *Joh. Wallisii*, Mechanica: *Casp. Schotti*, Cur sus Mathematicus: *Ejusd.* Technica Curiosa, & Mechanica Hydraulico-Pneumatica: *Claud. Franc. Miliet de Chale*: Rob. *Boyle*, Opera: *Levini Hulsii*, Mechanica: *Jac. Besson*, Theatrum Instrumentorum & Machinarum: *Franc. de Lem*. Magisterium Naturæ & Artis: *Christiani Hugenii*, Horologium Oscillatorium: *Dion. Papini*, Exercitationes Academicæ. *Conr. Dasypodii*, Heron Mechanicus: *Nic. Zucchi*, Philoso phia Nova de Machinis: *Joh. Dan. Majoris*, Explicat. Ma chinarum in Ren. Cartesium &c.

In teutscher Sprach: Andr. Jungenickels/ Chr Machinarum: Georg. Andr. Böcklers/ Theatrum Machi narum: *Levin. Hulsii*, Mechanische Instrumenten: Joseph Furtenbachs/ Mechanische Reisladen: *Guid. Ubaldi*, Me chanische Kunst-Kammer: Heinr. Zeisings/ Theatrum Ma chinarum VI. Theil: *Hier. Megiseri*, Theatrum Machinarum V. Theil: *Jac. Etrada*, II. Theil künstlicher Abrisse von aller ley Machinen: *Aug. de Ramelli*, Schatz Mechanischer Künste: *Leonh. Fioravanti*, Kunst- und Welt Spiegel/ ꝛc.

In Frantzösischer Sprach: *De la Hire*, Traité de Me chanique: *Parent*. Elemens de Mechanique & de Physique: *Claud. Perrault*, Recueil de plusieurs Machines Nouvelles: *Ozanam*, Recreations Mathematiques & Physiques: *Ren. des Cartes*, Traité de la Mechanique: *Vitruve de Mr. Perrault*.

ENDE.

Anhang

Zu der III. Abtheil. II. Cap. II. Fr. pag. 50. der Jugend gewidmeten Rechen-Kunst/

aus

Christophori Clavii Epit. Arithm. C. XXI.

von der so genannten

Regula Alligationis (Verbindungs-Regul.)

Es pflegen die Rechen-Meister bißweilen allerhand Waahren von verschiedenem Werth dergestalt zu vermischen/ daß sie einen gewissen Mittel-Preiß setzen/ nach welchem alle die besagte Waahren durchgehends sollen verkaufft werden: und dieses verrichten sie durch eine Regul/ welche sie die *Alligations*- (Verbindungs-) Regul nennen/ deßwegen/ dieweil unterschiedene Waaren zu einem Preiß einiger massen gleichsam verbunden werden/ wie aus folgenden Exempeln erhellen wird.

Das I. Exempel.

Es hat einer zweyerley Wein/ des ersten gilt die Maaß 20. Kreutzer/ des andern 12. Kreutzer. Wieviel muß er von einem jeden nehmen/ wann er

sie vermischen will/ daß die Maaß auf 15. Kreutzer komme?

Werth		Unterscheid
Isten 20	- - -	3
Mittel-Werth 15		
IIdern 12	- - -	5
Die Sum. der Untersch.		8

Setze einen Werth unter den andern/ den Unterscheid aber des ersten von dem Mittel-Werth zu unterst/ und den Unterscheid des andern/ von eben diesem Mittel-Werth oben hinauf; mache die Summ der Unterschiede 8/ und schliesse 2 mal nach der Regel de Tri.

Wie die Summ der Untersch. 8 - gegen 1 Maaß; { also der Unterschied 3 gegen $\frac{3}{8}$ der ersten Gattung
also der Unterschied 5 gegen $\frac{5}{8}$ der andern.

Die Prob: Wann 1 Maaß des ersten Weins gilt 20. Kr. was werden $\frac{3}{8}$ gelten?
Wann 1. Maaß des andern gilt 12 Kr. was werden $\frac{5}{8}$ gelten?

Facit dort $7\frac{1}{2}$ Kr.
hier $7\frac{1}{2}$ Kr. } Summa 15 Kr. Welches heraus kommen solte.

Das II. Exempel.

Es hat einer zweyerley gemenget Silber. Des einen gilt das Pfund 30. Gold-Gulden/ des anderen 24. Den Mittel-Werth stellt man auf 28. Gold-Gulden.

Werth

Werth.		Unterscheid.
Isten 30	- - -	4
Mittel-Werth 28		
IIdern 24	- - -	2
Summ der Unterscheide		6

Wann man nun schliest/ 6 geben 1 ℔ was 4?
- - - - - - was 2?

so kommt { dort heraus $\frac{4}{6}$ oder $\frac{2}{3}$ der
hier - - $\frac{2}{6}$ oder $\frac{1}{3}$ der

ersten Gattung
andern Gattung } zusammen $\frac{3}{3}$ oder 1 ℔.

Wann nun ein Pfund des ersten gilt 30. Goldg.
was werden $\frac{2}{3}$ gelten?

Wann nun ein Pfund des andern gilt 24 Goldg.
was $\frac{1}{3}$ - ?

Fac. 20
Fac. 8 } zusammen 28.

Das III. Exempel.

NB. Wann mehr als zweyerley Werthe der Waahren mit einander zu verbinden sind/ so kan die Alligation oder Verbindung auf mancherley Weise geschehen/ wann nur ein jeder einmal verbunden wird: Dann man kan einen jeden Werth mit einem jeden andern/ oder auch mit mehr andern zu einem gewissen Mittel-Werth verbinden/ aber also/ daß der gesetzte Mittel-Werth allezeit in der That der Mittlere sey zwischen zweyen andern/ welche miteinander verbunden werden/ oder doch wenigstens einem von beeden gleich.

Wann derhalben dreyerley Arten Silber vorhanden wären/ und das Loth des ersten 10. Batzen/

des andern 14/ des dritten 18. Batz. kostete/ welche zu einem Mittel-Werth auf 12. Batz. solten verbunden werden (welches eben dasjenige Exempel ist/ so pag. 159. der Einleit. zur Mathesin zu finden/ und von welchem ich gesagt habe/ daß es durch die Alligations-Regul, wie sie insgemein/ z. E. bey Nothnagel p. 318. seq. vorgetragen wird/ nicht accurat aufgelöset sey) so läst sich zu solchem Mittel-Werth verbinden/ der erste 10/ mit dem andern 14/ deßgleichen der erste noch einmal mit dem dritten 18/ nicht aber der andere 14 mit dem dritten 18/ dieweil sie alle beede grösser sind als der Mittel-Werth 12/ und dieser in Ansehen jener keines wegs ein Mittel-Werth ist. Derohalben muß man in diesem Exempel also verfahren:

Werth		Unterschied der Werth	
Des ersten 10 Batz.		6 - 2 - 8	
andern 14 bz.	Mit Werth 12 bz.	- 2 oder 2	
dritten 18 Batz.		2	2
	Summ der Untersch.	12	

Unterschied der Werth in umgekehrter Ordnung zu schreiben/ so offt allezeit zwey Werthe miteinander verbunden werden.

Der Schluß ist also zu machen:

Die Summ der Unterschiede 12 gibt 1 ℔ oder 32 Loth/

was gibt 8? Fac. 21 $\frac{1}{3}$ von der 1 Gattung
- - - 2? - $5\frac{1}{3}$ - 2 Gatt.
- - - 2? - $5\frac{1}{3}$ - 3 Gatt.

mit einander also 32 Loth.

Wann nun 1 Loth kost 10 bz. was kosten 21 $\frac{1}{3}$ oder $\frac{64}{3}$?
- - - - 14 - was - - $5\frac{1}{3}$ oder $\frac{16}{3}$?
- - - - 18 - was - - $5\frac{1}{3}$ oder $\frac{16}{3}$?

Fac.

Fac. $\frac{640}{3}$ oder $213\frac{1}{3}$

Fac. $\frac{224}{3}$ oder $74\frac{2}{3}$

Fac. $\frac{288}{3}$ oder 96

Die Summ aller Quotienten macht 384 Batzen für 1 ℔ oder 32 Loth. Wann nun diese Summ durch 32 getheilet wird/ so kommen 12 Batzen für 1. Loth/ wie verlangt wurde.

Das IV. Exempel.

Werth			
1 ℔ Pfeff. gilt 4 Julier		1·3	4
Nägel. - 3		1·3	4 (*)
Zimetr. - 6	Mitt. Werth 7 Jul.	3·1 das ist	4
Saffr. - 10		3·1·4 ...	8
Ingber - 8		3·4·1 ...	8
Summ aller Unterschied miteinander -			28

Mittel-Werth 7

(*) 3

Dier

Hier wurden nemlich miteinander zu dem Mi tel-Werth verbunden / erstlich die Werthe d Pfeffers und Ingbers; darnach des Pfeffers u Saffrans; ferner der Nägelein und des Ingber wiederum der Nägelein und des Saffrans; de gleichen der Zimmet-Rinde und des Ingber endlich der Zimmet-Rinde und des Saffrans: u überall der gefundene Unterschied/ gegen den be den je und je miteinander verbundenen über/ al zeit in umgekehrter Ordnung/ darzu geschrieben Mehr Verbindungen können in dem gegenwärti gen Exempel nicht vorkommen: Dann die Werthe des Pfeffers und der Nägelein/ des Pfeffers und der Zimmet-Rinde/ der Nägelein und Zimmet Rinde/ können zu dem Mittel-Werth nicht ver bunden werden/ dieweil ein jeder geringer ist als der Mittel-Werth; so gehet solche Verbindung auch nicht an in dem Werthe des Saffrans und Ingbers/ weil sie beede grösser sind/ als der Mit tel-Werth/ und keiner von ihnen solchem zum we nigsten gleich.

Darauf sprich nun also: Wann die Summ al ler Unterscheid 28/ gilt 1 ℔/ was wird ein jeder von 4/ 4/ 4/ 8/ 8/ geben? so wird heraus kommen $\frac{4}{28}$ oder $\frac{1}{7}$ ℔ Pfeffer/ eben so viel Nägelein und Zimetr. $\frac{8}{28}$ oder $\frac{2}{7}$ Saffran/ und eben so viel Ingber. Und also macht dreymal $\frac{1}{7}$ und zweymal $\frac{2}{7}$ zusammen $\frac{7}{7}$ ℔ oder ein gantzes Pfund/ welches 7 Julier kostet. Dieses zu probiren/ sprich also: Wann 1 ℔ Pfef fer gilt 4 Julier/ was gelten $\frac{4}{28}$ oder $\frac{1}{7}$? Fac. $\frac{4}{7}$ Jul. vor Pfeffer/ $\frac{3}{7}$ Jul. vor Nägelein/ $\frac{6}{7}$ vor Zimmetrinde;

$\frac{20}{7}$ vor Saffran/ und $\frac{16}{7}$ vor Jngber. Summa $\frac{49}{7}$ d. i. 7. Julier.

Eine andere und kürtzere Verbindung eben dieses Exempels.

1 ℔	Pfeffer	4 Jul.	1
	Nägelein	3	3
Mittel-Werth 7	Zimmet-Rinde	6	1
	Saffran	10	4
	Jngber	8	3 - 1
	Summ aller Unterschiede		13

Noch eine andere.

Pfeff.	4	3
Nägel.	3	1
Zimm.	6	1
Saffr.	10	3
Jngb.	8	4. 1
Summ aller Unterscheide		13

Hierauf sprich: Wann die Summ aller Unterscheide 13 gibt 1 ℔/ was wird ein jeder Unterscheid vor sich geben/ nemlich 3/ 1/ 1/ 3 und 5? Fac. $\frac{3}{13}$ Pfeff. $\frac{1}{13}$ Nägel. $\frac{1}{13}$ Zimm. $\frac{3}{13}$ Saffran/ und $\frac{5}{13}$ Jngber zusammen $\frac{13}{13}$ oder 1 ℔. Probirs wie oben. 1 ℔ Pfeff. kost 4 Jul. was $\frac{3}{13}$? Fac. $\frac{12}{13}$ Jul. für die Nägel. $\frac{3}{13}$; für Zimm. $\frac{6}{13}$; für Saffr. $\frac{30}{13}$; für Jngb. $\frac{40}{13}$ Summa $\frac{91}{13}$ eines Juliers/ d. i. 7 Julier.

Siehest du demnach wohl/ daß die Verbindung auf mancherley Weise geschehen könne/ wann der Sachen/ so mit einander verbunden sollen werden/

mehr als zwey sind; wann nur allezeit **der Mit**
Werth geringer ist/ als der Werth des **einen de**
mit einander zu verbindenden Dinge/ **und grö**
als der andere: oder dem einen gleich/**grösser ab**
oder kleiner als der andere: und daß es **nicht nöth**
seye/ die Wehrthe deren miteinander zu **verbinde**
den Sachen nach der Ordnung von **dem kleinst**
zu dem grösten anzuschreiben. Allein/ **ob ma**
schon aus mancherley Verbindungen **allezeit das**
gantze Gewicht deren mit einander zu **vermischen**
den Sachen bekommt/ so kommen doch **nicht allezeit**
einerley Gewichte von einem jeden derer **miteinan**
der zu vermischenden Dinge/ Stück-Weiß **genom**
men/ heraus; wie aus den vorgegeben **Exempeln**
offenbar ist.

Das V. Exempel.

Es gilt die Elle eines rothen Tuchs 4 Goldgulden; die Elle eines grünen 6 und endlich die Elle eines schwartzen 10 Goldgulden; von diesen Tüchern allen zugleich will einer 80 Ellen haben um 480 Goldgulden. Wieviel Ellen wird er von einer jeden Gattung solcher Tücher bekommen? In diesem und dergleichen Fällen ist der Mittel-Werth nicht gegeben/ sondern muß zuvor durch die Regel de Tri gefunden werden; welches in gegenwärtigem Exempel also angehet: Wann 80 aus diesen mancherley Tüchern gleichsam vermischte Ellen/ 480 Goldgulden gelten sollen/ was wird 1 Elle gelten? wird sich befinden 6 Goldg./ welches der Mittel-Werthe ist 1 Elle/ zwischen dem Werth des wolfeiler und theurern Tuchs. (NB. Wann ein nicht das Mittel haltender Preiß oder Werth heraus

käme/

zusammen 80 Ellen um 480 Goldgulden. Prob: wann 1 Elle gilt 6 Goldgulden (dann dieses ist der gefundene Mittel-Werth einer aus dreyerley Tüchern gleichsam vermischten Ellen) was werden 80 Ellen gelten? (also wollen wir kürtzer als unser Autor selber rechnen) Fac. 480.

Wann wir den Werth des grünen Tuchs nicht mit dem Werth des schwartzen/ sondern des rothen Tuchs verbunden hätten/ so käme gegenwärtige Verbindung heraus; wir würden aber auch andere Zahlen gefunden und gesprochen haben:

Mittel-Werth		Werth	Unterschied
6	Des rothen Tuchs	4	04
	grünen -	6	2
	schwartzen	10	2
		Summ aller Untersch.	8

Wann die Summ aller Unterschiede 8/ gibt 80 Ellen/ was wird ein jeder Unterschied vor sich 4/2/2/ geben? nemlich 40 Ellen des rothen/ 20 des grünen/ und 20 des schwartzen Tuchs. Die Prob wäre gantz kurtz anzustellen/ wie allererst 1 Elle gibt 6/ was 80? Fac. 480. Goldgulden.

Das VI. Exempel.

Es hat einer viererley Gattungen Wein: Von dem ersten gilt der Eymer 21 bajoch (für welche wir Reichsthaler setzen wollen/) von dem andern 27/ von dem dritten 30/ und von dem vierdten 40. Aus diesen will er 300 Eymer zusammen mischen/ der gestalt/ daß ein jeder Eymer 33 Reichsthaler gelte.

Wieviel

Wieviel muß er von einem jeden darzu nehmen? Hier müssen nothwendig die drey ersten Werthe mit dem letzten zu dem Mittel-Werth 33 verbunden werden.

Mittel-Werth 33 Reichsthlr.

Werth	Unterschied
21	7
27	7
30	7
40	12. 6. 3.
Summ aller Untersch.	42

Sprich derohalben/ wann die Summ aller Unterschiede 42 gibt 300 Eymer/ was wird ein jeder Unterschied vor sich 7/7/7/21/ geben? Facit 50 von dem ersten/ andern und dritten/ 150 von dem vierten/ zusammen 300 Eymer/ deren ein jeder 33 Reichsthaler gelten wird. Die Prob wird diese seyn: Wann die Summ aller Unterschiede 42/ gibt 1 Eymer/ was gibt ein jeder 7/7/7/21/ vor sich? Facit $\frac{1}{6}$ des ersten/ andern und dritten/ und $\frac{1}{2}$ des vierdten/ also zusammen $\frac{6}{6}$ oder 1 Eymer/ so aus jenen vielerley Weinen zusammen gemischt ist. Sprich nun ferner: Wann 1 Eymer des ersten Weins gilt 21 Reichsthlr. was wird $\frac{1}{6}$ Eymer gelten? und so fort in den übrigen: Wann 1 Eymer des andern Weins gilt 27/ was $\frac{1}{6}$ rc. so wird für den ersten heraus kommen $3\frac{1}{2}$/ für den andern $4\frac{1}{2}$/ für den drittten 5/ für den vierten 20. Summa 33. Doch kan die Probe kürtzer auch also angestellt werden: Weil 1 Eymer 33 Reichsthlr. gelten soll/ so werden 300 Eymer 9900 Reichsthalr. gelten.

Kan

Kan man diesem nach also sprechen: Wann 300 Eymer 9900 Reichsthlr. gelten/ was werden 50 Eymer des ersten/ andern und dritten/ und über die 150 des vierdten Weins gelten? Fac. 1650 des ersten/ anderen und dritten/ aber 4950 des vierten/ welche Werthe allein eine Summ gebracht 9900 Reichsthlr. machen.

Das VII. Capitel.

Es will einer um 400 Goldgulden 400 ℔ allerley Gewürtz kauffen/ nemlich Nägelein/ Pfeffer/ Zimmetrinde/ Jngber/ Muscatnüß und Saffran/ kostet von einem jeden das Pfund/ wie sie nach einander in der Ordnung erzehlt worden/ 6/ 7/ 9/ 11/ 12/ 16 Julier. Wieviel ℔ wird er demnach von einem jeden bekommen / daß er 400 ℔ um 400 Goldgulden heraus bringe? Hier muß abermal/ wie in dem V. Exempel gemeldet worden/ zuvor der Mittel-Werth eines ℔ gefunden werden/ zu welchem die Verbindung geschehen soll/ auf folgende Weise: wann 400 ℔ gelten sollen 400 Goldgulden/ was wird 1 ℔ gelten? Fac. 1 Goldg. oder 10 Jul. Weil aber/ wie gesagt/ mancherley Verbindungen geschehen können/ so wollen wir erstlich die Nägelein mit dem Jngber/ wie auch mit dem Saffran verbinden; darnach den Pfeffer mit den Muscat-Nüssen/ und gleichfals besonder mit dem Saffran: Letzlich die Zimmetrinde mit den Muscat-Nüssen/ wie man allhier vor Augen siehet.

Mittel-Werth 10.

	Werth	Unterschied
Nägelein	6	1.6
Pfeffer	7	2.6
Zimmetrinde	9	2.
Ingber	11	4.
Muscatnuß	12	3.1
Saffran	16	4.3
Summa aller Unterschiede		32

Darnach wollen wir sagen: Die Summ aller Unterschiede 32/ gibt 400 ℔/ was werden die kleinen Summen einer jeden Waahr insonderheit/ nemlich 7/8/2/4/4/7/ geben? Facit 87½ ℔ Nägel. 100 ℔ Pfeff. 25 Zimm. 50 Ingb. 50 Muscatn. und 87½ Saffran/ welche zusammen 400 ℔ machen/ deren ein jedes 10 Julier kostet. Die Prob/ daß die Summ aller Werthe (z.E. des Werths der 87½ Nägel. der 100 ℔ Pfeffers ꝛc.) gerad 400 Goldgulden betrage/ wird gemacht/ wie oben/ indem man schliesset: 1 ℔ Nägel. kost 6 Jul. was 87½? 1 ℔ Pfeff. kost 7 Jul. was 100 ꝛc. und endlich alle Quotienten in eine Summ bringt.

Es können in dieser Frag noch mehr andere verschiedene Verbindungen gemacht werden/ wie in denen 4 allhier angesetzten Exempeln erscheinet.

Mittel = Werth 10 Jul.

Werth		Untersch.				Untersch.			Untersch.			Untersch.		
Någelein	6	1.	2.	6	9	-	-	1	-	-	6	-	-	2
Pfeffer	7	1.	2.	6	9	-	-	2	-	-	2	-	-	1
Zimmetr.	9	1.	2.	6	9	-	-	6	-	-	1	-	-	6
Jngber	11	4.	3.	1	8	-	-	4	-	-	1	-	-	3
Muscat.	12	4.	3.	1	8	-	-	3	-	-	3	-	-	4
Saffran	16	4.	3.	1	8	-	-	1	-	-	4	-	-	1
Summ aller Untersch.					51			17.			17.			17.

Dann

Dann in dem ersten Exempel wurde ein jeder der drey ersten Werthe verbunden/ mit einem jeden der drey letzten Werthe: In dem andern/ wurde der erste mit dem vierten/ der andere mit dem fünfften/ und der dritte mit dem sechsten Werth verbunden: Darnach in dem dritten/ der erste mit dem sechsten/ der andere mit dem fünfften/ und der dritte mit dem vierten: In dem vierten endlich/ der erste mit dem fünfften/ der andere mit dem vierten/ und der dritte mit dem sechsten: und also können in andern dergleichen Fragen viele von einander unterschiedene Verbindungen gemacht werden.

Das VIII. Exempel.

Es will einer eine silberne Statue 300 ℔ schwer haben. Hierzu bietet man ihm zweyerley Silber an. Des einen gilt das ℔ 30 Goldgulden/ das anderen 20/ welche er also miteinander vermengen will/ daß das ℔ auf 24 Goldgulden zu stehen komme. Wieviel muß es demnach von jedem Silber nehmen/ daß er 300 ℔ bekomme/ deren ein jedes 24 Goldgulden koste? Die Verbindung muß gemacht werden/ wie du hier siehest.

Mitt. Werth		Werth		Unterschied
24	Des ersten	30	- - -	4
	andern	20	- - -	6
	Summ aller Unterschiede			10

Darauf sprich: wann die Summ aller Unterschiede 10/ gibt 300 ℔/ was wird ein jeder Unterschied insonderheit 4 und 6 geben? Fac. 120 des ersten/ und 180 des andern Silbers/ zusammen 300.

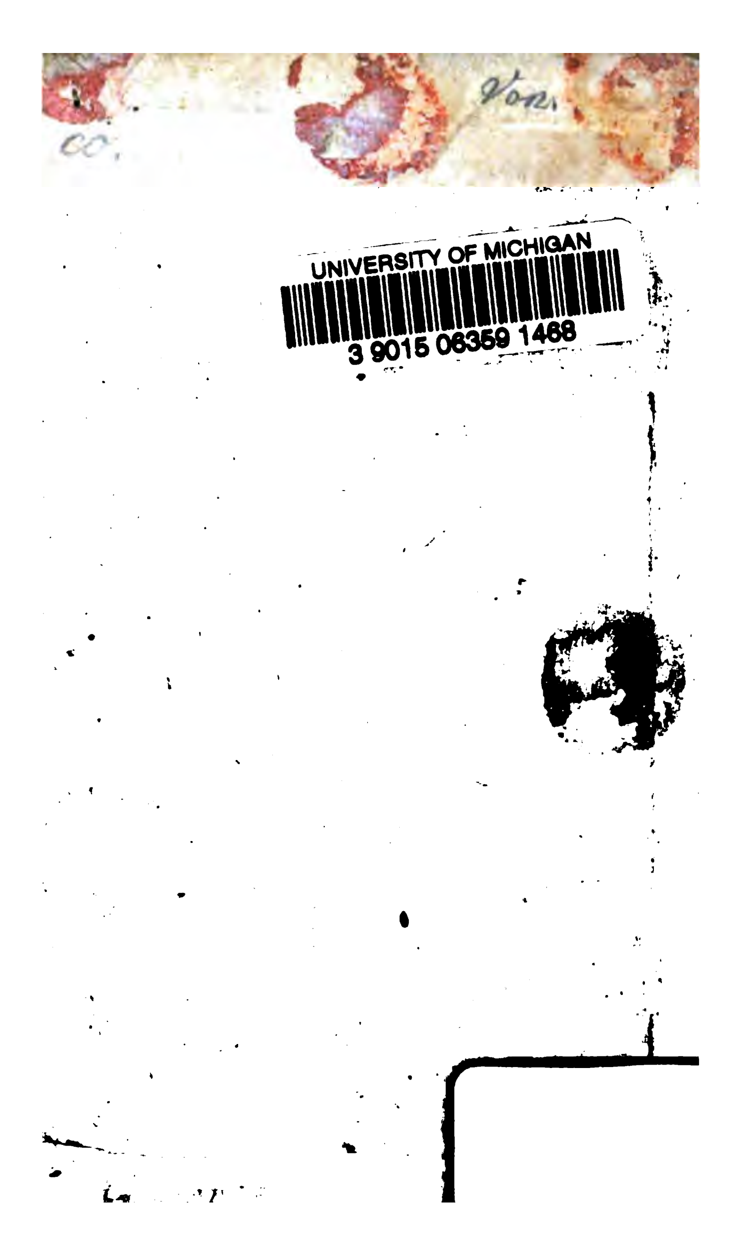
Die

Die Prob wird hier wie in dem VI. Exempel gemacht. Dann weil 1 ℔ soll gelten 24 Goldgulden/so werden 300 ℔ (wann man 24 mit 300 multiplicirt) 7200 gelten. Sucht man nun ferner was 120 ℔ des ersten Silbers/ dessen 1 ℔ 30 gült/ ausmachen/so kommen für diese 120 ℔ 3600 Goldgulden heraus. Und so man sucht was die 180 ℔ des andern Silbers/ dessen 1 ℔ nur 20 Goldg. kostet/ ausmachen/ so kommen auch hier/ (wiewol nur ungefehr) nachdem 180 mit 20 multiplicirt worden/ 3600 Goldgulden heraus/ welche zu den vorigen 3600 addirt/ die obige Summ 7200 geben.

So erhellet nun/ daß man diese Weitläufftigkeit kaum habe können vermeyden/ wann alle in der Alligations-Regul vorkommende Fälle auseinander zu glauben und von aller Dunckelheit zu befreyen/ die Absicht gewesen wäre; und daß demnach die verlangte vollkommenere Ausführung der Alligations-Regul, weil sie sich zu einer kurtz verfasten Erklärung der Reguln nicht wohl würde gereimet haben/ und auch nicht so nothwendig ist als andere/ bequemer hieher in diese besondere Stelle seye vorbehalten worden.

E N D E.





co.
Von.